

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Н И У « Б е л Г У »)**

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
с. СОВЕТСКОЕ АЛЕКСЕЕВСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки
21.05.02 «Прикладная геология»
заочной формы обучения,
группы 81001255
Ильenko Артема Андреевича

Научный руководитель
к.т.н., доцент Квачев В.Н.

БЕЛГОРОД 2018

.....	3
Введение.....	4
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	6
1.1 Физико-географические условия района.....	6
1.1.1 Климат.....	6
Таблица 1 — Нормативная глубина промерзания по СП 131.13330.2012.....	7
1.1.2 Рельеф.....	7
1.1.3 Гидрография.....	8
1.1.4 Почвы и растительность.....	11
1.2 Геологическое строение.....	12
1.3 Геоморфология.....	13
1.4 Гидрогеологические условия.....	14
1.5 Экологическое состояние территории.....	18
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	20
2.1 Геолого-гидрогеологические условия участка проведения работ.....	20
2.2 Описание ранее выполненных работ, опыта эксплуатации для водоснабжения месторождений, участков недр аналогов.....	22
2.2.1 Оценка качества воды.....	23
2.3 Задачи проектируемых работ.....	27
3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ.....	28
3.1 Краткое описание проектируемого объекта.....	28
3.2 Расчет размеров водопотребления.....	29
3.2.1 Хозяйственно-питьевые нужды.....	29
3.2.2 Суммарный расход на благоустройство территории.....	30
3.2.3 Расход на пожаротушение.....	30
3.3 Основные требования к материалам, используемым для проектирования.....	31
3.4 Виды, объемы и условия проектируемых работ.....	32
3.5 Обоснование количества и схемы расположения водозаборных скважин.....	32
3.6 Гидравлический расчет водопроводной сети.....	36
3.7 Буровые работы.....	36
3.8 Расчеты объема бака водонапорной башни.....	37
3.9 Выбор схемы водоснабжения объектов.....	38
3.10 Определение расчетных расходов на участках водопровода.....	40
3.11 Выбор диаметров труб и расчет потерь напора на участках сети.....	41
3.12 Конструкции и состав оборудования станции I подъема.....	43
3.13 Опытно-фильтрационные работы.....	47
3.14 Режимные наблюдения.....	47
3.15 Лабораторные работы.....	49
3.16 Расчет и организация зон санитарной охраны.....	50
3.16.1 Определение границ I пояса ЗСО.....	52
3.16.2 Определение границ II и III поясов ЗСО.....	52
4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА. РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ.....	56
4.1.1 Сводная таблица объемов проектных работ.....	57
4.1.2 Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации.....	58
4.1.3 Состав отряда для составления проектно-сметной документации.....	58
4.1.4 Расчет затрат времени на проведение рекогносцировочных работ.....	59
4.1.5 Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ.....	59
4.1.6 Расчет затрат времени на изучение фондовых материалов.....	59
4.1.7 Состав отряда для изучения фондовых материалов.....	59
4.1.8 Расчет затрат времени на проведение топогеодезических работ.....	60

4.1.9 Расчет затрат времени на бурение скважин.....	60
4.1.10 Расчет затрат времени на работы сопутствующие бурению.....	61
4.1.11 Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы.....	61
4.1.12 Расчет времени на опытные откачки.....	62
4.1.13 Расчет затрат времени на проведение работ сопутствующих опытным откачкам.....	62
4.1.14 Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ.....	62
4.1.15 Состав отряда для проведения лабораторных работ.....	63
4.1.16 Расчет затрат времени на камеральные работы.....	64
4.1.17 Состав отряда для проведения камеральных работ.....	64
4.1.18 Расчет затрат времени на написание и защиту отчета.....	64
4.1.19 Состав отряда на оставление и защиту отчета.....	64
4.1.20 Календарный график выполнения работ.....	65
4.1.21 Штатное расписание на выполнение работ.....	66
4.2 РАСЧЕТ СМЕТЫ НА ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ.....	67
4.2.1 Сводная смета.....	67
4.2.2 Расчет сметной стоимости проектно-сметных работ.....	68
4.2.3 Расчет сметной стоимости рекогносцировочных работ.....	68
4.2.4. Расчет сметной стоимости на изучение фондовых материалов.....	69
4.2.5 Расчет сметной стоимости на топогеодезические работы.....	69
4.2.6 Расчет сметной стоимости на буровые работы.....	70
4.2.7 Расчет сметной стоимости на проведение опытных откачек.....	71
4.2.8 Расчет сметной стоимости на лабораторные работы.....	71
4.2.9 Расчет сметной стоимости на камеральные работы.....	72
4.2.10 Расчет сметной стоимости на составление и защиту отчета.....	72
5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	73
5.1 Охрана труда.....	73
5.2 Промышленная безопасность при проведении буровых работ.....	74
5.3 Промышленная безопасность при геофизических работах.....	76
5.4 Промышленная безопасность при гидрогеологических работах.....	78
5.5 Охрана окружающей среды.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ.....	82

Введение

Обеспечение населения качественной и чистой водой имеет огромное гигиеническое значение, так как предохраняет потребителей от различных заболеваний и инфекций, передаваемых через воду. Подача чистой и качественной воды в достаточном количестве позволяет поднять общий уровень его благоустройства.

Выполнение этой задачи, а так же соблюдение высоких санитарных качеств питьевой воды требует тщательного выбора природных источников, их защиты от загрязнения и надлежащей очистки воды на водопроводных сооружениях. Это обуславливает актуальность данной дипломной работы.

Цель дипломного проекта – изыскание источников водоснабжения для обеспечения питьевой водой с. Советское Алексеевского района Белгородской области.

Объектами исследований являются водоносные горизонты мелового водоносного комплекса, их фильтрационно-емкостные и гидродинамические свойства, обеспечивающие стабильный водозабор в требуемых объемах, так же состав и свойства подземных вод.

Предметом изысканий является – определение взаимосвязи между свойствами водоносных комплексов и удовлетворением потребности в водоснабжении с. Советское Алексеевского района.

Задачи изысканий:

1. Сбор, обработка, интерпретация, анализ и обобщение результатов ранее выполненных работ.
2. Уточнение геологического строения, гидрогеологических условий и гидрогеохимических особенностей природных вод всех водоносных комплексов.
3. Обоснование необходимого объема водопотребления и выбор водоносного горизонта, который более целесообразно использовать в качестве источника водоснабжения.
4. Обоснование схемы водозабора и количества скважин.

5. Обоснование проектной глубины, конструкции, технологии строительства комплекса и методики исследовательских работ эксплуатационных скважин.

6. Определение сроков строительства водозабора и сметной стоимости проектируемых работ.

В результате выполненных исследований будет выбран водоносный горизонт, использование которого обеспечит покрытие дефицита водоснабжения, определены все необходимые параметры водозабора, технология строительства эксплуатационных скважин и опытно-фильтрационных работ, продолжительность выполнения и сметная стоимость работ.

Дипломная работа состоит из введения, четырех частей, заключения, списка использованных источников и приложений.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географические условия района

Алексеевский район расположен на востоке Белгородской области в долине реки Тихая Сосна. Площадь Алексеевского района – 1765 км².

Протяженность границ с севера на юг составляет 68 км, с запада на восток – 42 км. Алексеевский район граничит с Вейделевским (протяженность границ 36 км), Красненским (12 км), Красногвардейским (62 км), Ровеньским (25 км) районами Белгородской области и Каменским, Ольховатским, Острогожским районами Воронежской Области (протяженность границы – 134 км).

Основные реки –Тихая Сосна и Черная Калитва.

1.1.1 Климат

В тёплый период года над Алексеевским районом преобладают горячие, засушливые воздушные массы с суховеями. От смешения различных факторов климат сформировался, как умеренно-континентальный, для которого свойственна прохладная и нестабильная зимняя погода с жарким, иногда засушливым летом и четко обозначенными межсезоньями.

Отчетливо выделяются все четыре сезона: весна, лето, осень, зима.

Зимний период начинает бороться за своё право уже в ноябре, снижая температуру ниже 0°C ежедневно, однако начало зимы всегда неустойчиво и сменяется оттепелями, таянием снежного покрова. К середине декабря температура принимает отрицательные значения, и земля покрывается снежным покровом. Среднемесячная зимняя температура составляя от -8 — до -10°C. Минимальная температура воздуха на территории района составляла -38°C.

Глубина промерзания грунтов в зимний период указана в таблице 1.

Таблица 1 — Нормативная глубина промерзания по СП 131.13330.2012

Грунт	Глубина промерзания, м
Глина или суглинок	1.08
Супесь, песок пылеватый или мелкий	1.31
Песок средней крупности, крупный или гравелистый	1.40
Крупнообломочные грунты	1.59

С марта начинается весенний период с неустойчивой и сырой погодой от таяния и капли. В апреле в среднесуточная температура держится на отметках +8 — +9°C, а в дневное время суток может достигать до +20 — +25°C.

С приходом летнего периода резко увеличивается количество осадков в виде ливневых дождей, не редко с грозами, но они носят кратковременный и интенсивный характер, поэтому пасмурная погода не задерживается на долго, осадки быстро испаряются, что приводит к засухе.

Август уже довольно жаркий днём и уже более прохладный вечером со второй половины месяца, тепло держится еще весь уже осенний сентябрь, его температура +15 — +16°C. Осадки несколько сокращаются, но носят затяжной и продолжительный характер, что вызывает пасмурную погоду и промозглость. Их годовое количество на территории Белгорода составляет от 450 до 550 мм в зависимости от прохождения циклонов.

Таким образом, можно сделать вывод, что умеренно-континентальный климат все четыре сезона года проявляется в сносных температурных показателях и более-менее устойчивой погодой, что делает его благоприятным для проживания большей части людей.

1.1.2 Рельеф

Рельеф территории района, находящейся на юго-восточной части Средне-Русской возвышенности, представляет собой холмистую местность.

Диапазон абсолютных отметок поверхности изменяется от 240м до 80м над уровнем моря.

Несмотря на большую изрезанность местности оврагами и балками, основными элементами рельефа являются водоразделы и междуречное плато. На водораздельных склонах местность заметно наклоняется в сторону ближайшей долины или балки. При этом в вершинных частях междуречий преобладают не большие уклоны с кривизной $2 - 3^\circ$. По мере приближения к долине кривизна их быстро нарастает. Крутизна балочных склонов, сложенных меловыми породами, достигает $20-25^\circ$, а на некоторых участках и более, в результате чего склоны лишены сплошного растительного покрова.

Таким образом, можно сделать вывод, что основными элементами рельефа являются водоразделы и междуречное плато.

1.1.3 Гидрография

Белгородская область принадлежит к числу маловодных регионов России. Около 1 % территории занято поверхностными водами: реками, озерами, болотами, водохранилищами.

На территории Алексеевского района протекает река Тихая Сосна, которая является правым притоком Дона. Берет она свое начало на юго-восточных склонах среднерусской возвышенности. На всем своем протяжении подпитывается родниками, ручьями и не большими речками. Протяженность Тихой Сосны составляет около 160 км. Берега реки изрезанны оврагами и балками, на южных склонах обнаружены коренный породы: мел, мергели, реже встречаются красные глины и пески.

На рисунке 1 видно, что Алексеевский район приурочен к Донецко-Донскому артезианскому бассейну.



Рисунок 1 — Гидрографическая сеть Белгородской области

Так же на территории Алексеевского района расположены 3 водохранилища и 78 прудов общей площадью 545 га.

Таким образом, можно сделать вывод, что Алексеевский район является маловодным районом в Белгородской области.

1.1.4 Почвы и растительность

Неоднородность условий почвообразования на территории Белгородской области привела к формированию различных типов почв, среди которых господствуют черноземные - они занимают около 77% площади. Почти 15% территории занято серыми лесными почвами. На долю других - лугово-черноземных, черноземно-луговых, солонцов, солодей, пойменных, песчаных, дерново-намытых - приходится лишь около 8% площади Белгородской области.

На территории Алексеевского района так же преобладают черноземы, отличающиеся большим естественным плодородием. Очень большую и существенную роль в образовании чернозема играют леса, лессовидные суглинки.

Растительный покров характеризуется типичным для лесостепной зоны многообразием зональной, экстразональной и интразональной растительности. В основном, растительность представлена широколиственными лесами (нагорные дубравы, надпойменно-террасовые сосняки, ивняки), мелколиственными лесами (березы, осины, тополи). Основной растительностью лугов являются злаки (пырей ползучий, овсяница луговая), бобовые (горошек мышиный, клевер луговой) и разнотравье (валериана лекарственная, лютик ползучий).

Таким образом, можно сделать вывод, что Алексеевский район является плодородным районом, на котором преобладают леса и лессовидные суглинки.

1.2 Геологическое строение

Слагающие породы Белгородской области, формировались длительное время. Территория области располагается на Русской равнине, которая размещена на древнейшей геологической структуре — Восточно-Европейской платформе, имеющей фундамент и чехол. Фундамент сложен прочными горными породами (гранитом, базальтом, диабазом), которые образовались при застывании магматического расплава. В фундаменте платформы вместе с магматическими горными породами залегают также кварциты, гнейсы, мигматиты.

Алексеевский район в геолого-структурном отношении относится к северо-восточному крылу Донецко-Донской впадины, примыкающий к сводовой части Воронежской антеклизы. В геологическом строении принимают участия архейские и нижнепротерозойские образования, слагающие кристаллический фундамент, а так же породы каменноугольного, мелового и юрского возрастов, образующие осадочный чехол.

Породы архея представлены плагиогнейсами, гранитогнейсами, амфиболитами, амфиболовыми сланцами и другими породами. Протерозойские породы представлены метопесчаниками, железистыми кварцитами разнообразного состава. На всей территории развита кора выветривания докембрийских пород, с которой связаны все месторождения бокситов и богатых железных руд.

Каменноугольная система (С) представлена средним и нижним отделом. Отложения системы сплошным чехлом перекрывают образования докембрия и представлены терригенно-карбонатной толщей. В кровле залегают известняки, которые замещаются к подошве аргиллитовыми глинами, углями, песчаниками. Мощность отложений примерно составляет 115-215 м.

Юрская система (J) представлена средним и нижним отделом. Низы юры представлены байосским и батским ярусами (J2b-bt), сложенными глинами и глинистыми песками общей мощностью до 65-95м. В средней

части разрезе залегают мелкозернистые глинистые пески батского и частично келловейского ярусов (J2bt-k) мощностью 40-70м, и плотные глины келловей-кимериджского возраста (J3k-km) мощностью 27-67м. Завершают юрские отложения слабо песчаные глины с прослоями песчаников волжского яруса (J3v) мощностью более 40м.

Меловая система (K) представлена песчано-глинистыми отложениями неокома и апта (K1nc-a), песчаными отложениями альба и сеномана (K1-2al-s), которые образуют нижнюю терригенную толщу. Мощность неоком-аптских отложений составляет 40-60 м. Мощность песков альб-сеномана не превышает 30-40 м.

Верхняя карбонатная толща представлена мело мергельными отложениями. На песках альб-сеномана залегают белые мела турона и коньяка мощностью до 75-80 м.

Палеогеновые отложения (P) слагают водораздельные пространства и верхние части склонов долин балок и оврагов. Мощность отложений может достигать до 80 м.

Неогеновые (N) образования слагают водораздельные пространства и представлены глинами, суглинками, супесями мощностью 7-8м.

Четвертичные отложения (Q) имеют широкое распространение и представлены покровными субаэральными суглинками, глинами и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Общая мощность четвертичных отложений варьируется от 0 до 15 м.

Таким образом, можно сделать вывод, что геологическом строении Алексеевского района принимают участия архейские и нижнепротерозойские образования, которые слагают кристаллический фундамент, а так же породы каменноугольного, мелового и юрского возрастов, образующие осадочный чехол.

1.3 Геоморфология

Данная территория относится к Оскольско- Северодонецкому геоморфологическому району. Этот район принято разделять на два геоморфологического подрайона: Левобережный Северодонецкий и Среднеоскольский.

Главное различие между этими районами заключается в более интенсивном площадном развитии и в небольших мощностях неоген-четвертичного аллювия.

В Северодонецком подрайоне широко развиты сильнорасчлененные ($1,6 - 1,5 \text{ км/км}^2$) относительно пониженные пологоволнистые внеледниковые равнины с глубиной расчленения до 100 м.

В Среднеоскольском подрайоне преобладает тип сильнорасчлененной ($1,6 - 1,8 \text{ км/км}^2$) относительно пониженной пологохолмистой внеледниковой равнины с глубиной расчленения до 110-130 м.

Немалое значение имеют также средне и слаборасчлененные равнины, которые развиты в ходе расчленения древних аллювиально-делювиальных равнин. Пространственное положение последних длительно развивавшуюся асимметрию речных бассейнов, которые определяют общую асимметрию мел-палеогенных и новейших структур.

Таким образом, можно сделать вывод, что Алексеевский район относится к Оскольско- Северодонецкому геоморфологическому району.

1.4 Гидрогеологические условия

Наглядное представление гидрогеографической карты Белгородской области представлено на рис. 2



Рисунок 2 — Гидрогеологическая карта Белгородской области

Рассматриваемая территория в гидрогеологическом отношении приурочена к северо-восточной окраине Днепровско-Донецкого артезианского бассейна. Подземные воды приурочены к отложениям всех систем осадочной толщи и к зоне трещиноватости кристаллического фундамента. Основным источником централизованного водоснабжения для объектов, расположенных в районе на водоразделах является альб-сеноманский водоносный горизонт. Для объектов, расположенных на низовых участках склонов и речных террас используются преимущественно подземные воды мело-мергельной толщи.

Другие водоносные горизонты: в аллювиальных песках, харьковско-полтавских песках и супесях, залегающие выше мело-мергельной толщи, и водоносные горизонты залегающие глубже альб-сеноманских песков, в юрских песках, известняках, песках и песчаниках карбона для центрального водоснабжения в районе не используются.

На территории Белгородской области получили развитие четвертичная, неогеновая, палеогеновая, меловая, юрская, каменноугольная, девонская и архей-протерозойская водоносные системы.

Санто-компанский водоносный горизонт (K2 st-km) обладает достаточной водообильностью в поймах рек и на их террасах, а так же в поймах крупных балок.

В кровле мело-мергельной толщи по поймам водотоков и корытообразных балок залегают аллювиальные пески, суглинки, глины и супеси. На водоразделах залегают полтавские глины и пески. Общая мощность покровной толщи на водоразделах редко превышает 35 метров.

Фильтрационные свойства мело-мергельных пород не однородны, что обусловлено различной степенью их трещиноватости. Коэффициент фильтрации изменяется от 10 до 15 м/сут. На водоразделах может снижаться до сотых долей м/сут.

Питание водоносного горизонта обеспечивается за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока налегающих водоносных горизонтов и

региональных потоков, поступающих с территории Курской и Воронежской областей. Разгрузка подземных вод происходит в речные долины.

Воды по минеральному составу главным образом перстные, глубина распространения их может достигать до 600м. В южной и юго-западной частях области, на глубине от 630 до 1000м и более, развиты солоноватые и соленые воды.

Воды санто-маастрихского водоносного горизонта по составу вполне соответствуют нормам питьевого качества.

В мело-мергельной толще возможны и воды со значительным превышением относительно предельно допустимых концентраций солей, жесткости, общего солесодержания и других отклонений от норм для питьевой воды, но это характерно для участков с малой водообильностью, на которых скважины для центрального водоснабжения не бурятся.

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ) распространен в пределах пойменных террас рек, в днищах балок и крупных оврагов. Водовмещающими породами являются пески, супеси, реже суглинки и галечники. Горизонт безнапорный с глубиной залегания уровня от 0 до 10 м.

Средне-верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQII-III) приурочен к отложениям первой, второй и третьей надпойменных террас рек и ручьев. Водовмещающими породами являются разнотернистые иногда глинистые пески с включением гравия и гальки. Мощность обводненной части изменяется от 0,4-16,0 м.

Харьковско-полтавский водоносный горизонт (Pg3hr-pl) приурочен к пескам, алевритам, супесям. Обводнена только нижняя часть отложений, горизонт безнапорный. Водообильность очень низкая.

Каневско-бучакский водоносный горизонт (Pg2kn-bc) приурочен к пескам, песчаникам, алевритам и опоковидным породам. Водоупорной кровлей горизонта служит киевский водоупор, сложенный глинами.

1.5 Экологическое состояние территории

Экологическая обстановка в Алексеевском районе в целом относительно благополучная.

К наиболее распространённым негативным факторам воздействия на окружающую среду относятся:

- 1) запыленность и загазованность воздуха;
- 2) загрязнение воды;
- 3) деградация почвы.

На территории района данные факторы, формируются за счёт воздействия:

- 1) крупных предприятий;
- 2) автомобильного транспорта;
- 3) сжигания сухой растительности и растительных остатков в весенне-осенний периоды;
- 4) несанкционированных свалок, карьеров, эрозии почвы, нарушения нормированных показателей внесения минеральных удобрений.

Состояние поверхностных водных объектов – удовлетворительное. Характерными загрязняющими веществами рек являются: железо, соединения меди, цинка, азот нитритов, нефтепродукты. Большое влияние на состояние подземных вод оказывает хозяйственная деятельность.

Состояние атмосферного воздуха так же удовлетворительное, но все же далеко от идеального. Так как на протяжении долгих лет транспорт является одним из главных загрязнителей атмосферы не только в Алексеевском районе, но и по всей России.

К загрязнению почв зачастую приводят неудовлетворительное решение вопросов утилизации и захоронения отходов.

Предприятиями и администрацией района принимаются следующие меры по улучшению экологической обстановки в районе:

- 1) осуществляется модернизация очистных сооружений;

- 2) проводятся мероприятия по недопущению сжигания сухой растительности и растительных остатков;
- 3) осуществляется контроль за выбросом бытового и строительного мусора по берегам рек;
- 4) ведётся работа по ликвидации несанкционированных свалок, рекультивации карьеров;
- 5) проводится сбор и утилизация твердых и жидких коммунальных отходов.

На территории района реализуются мероприятия Программы биологизации земледелия, в рамках которой проводится:

- 1) залужение ложбин и водотоков, известкование кислых почв, снижение минеральной и пестицидной нагрузки на почву за счет увеличения доз внесения органических удобрений и внедрение прогрессивных технологий;
- 2) осуществляется переход на дифференцированные севообороты и технологию прямого сева сельскохозяйственных культур;
- 3) увеличиваются площади сева многолетних трав;
- 4) внедряется сев сидеральных и промежуточных культур;
- 5) расширяется применение органических удобрений и пожнивных остатков;

Ведется работа по облесению эрозионно опасных участков деградированных и малопродуктивных угодий и водоохранных зон водных объектов.

Общая площадь посадки лесных культур за период с 2010 года по 2015 год составляет 4811,9 га или 52 процента от общего планового задания; По направлению «Рекультивация территорий после техногенного воздействия» в Алексеевском районе выявлено 21 несанкционированный карьер общей площадью 27,0 га.

Создаются парковые и рекреационные зоны, благоустраиваются родники.

Таким образом, можно сделать вывод, что экологическая обстановка в Алексеевском районе в целом относительно благополучная и находится в состоянии благоустройства.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геолого-гидрогеологические условия участка проведения работ

В пределах территории Алексеевского района получили развитие четвертичная, неогеновая, палеогеновая, меловая, юрская, каменноугольная, девонская и архей-протерозойская водоносные системы.

Водоносные системы характеризуются пологим моноклинальным залеганием относительно выдержанных водовмещающих слоев с преимущественным падением в юго-западном направлении к Днепровско-Донецкой впадине.

Питание четвертичной, неогеновой, палеогеновой, меловой, водоносной системы происходит главным образом за счет атмосферных осадков, поверхностных водоемов и водотоков, а юрской, каменноугольной, девонской и архей-протерозойской – за счет перетоков между водоносными горизонтами и региональных потоков, поступающих с территории Курской и Воронежской областей.

По минеральному составу воды главным образом пресные.

В геоморфологическом отношении водозабор приурочен к левому борту долины р. Черная Калитва с абсолютными отметками высот 110-95м.

Источником водоснабжения Советского сельского поселения является турон-маастрихтский водоносный горизонт, приуроченный к верхней трещиноватой зоне выветрелых мело-мергельных отложений.

На данном участке водоносный горизонт перекрыт почвенно-растительным слоем и суглинками мощностью до 2м, которые не имеют сплошного развития в области формирования эксплуатационных запасов. Подземные воды безнапорные с глубиной залегания статического уровня 10-12м. Нижним водоупором служат слаботрещиноватые мергели сантона.

В гидродинамическом отношении водозабор расположен в области разгрузки грунтового потока, в долину р. Черная Калитва. Поток подземных вод имеет преимущественно северо-восточное направление и средний уклон 0,006. Коэффициенту фильтрации обводненных пород составляет около 1,8м/сут при средней мощности водоносного горизонта 50м. Питается

водоносный горизонт на данном участке преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и транзитного потока поступающего с северо-востока. Поскольку поток подземных вод, питающий водозабор, имеет не достаточную природную защищенность, поэтому на основании особенностей гидрогеологических условий и требований СанПин 2.1.4.1110-02 источник водоснабжения турон-маастрихтский водоносный горизонт принимается не защищенным.

Подстиляется турон-маастрихтский водоносный горизонт водоносными альб-сеноманскими отложениями. В самой верхней части сеномана пески обычно обогащены карбонатным материалом и часто представлены “суркой”. Местами наблюдаются простои песков, обогащенные фосфоритом. Из них наиболее выдержан верхний прослой фосфоритовых слабопроницаемых песчаников мощностью от 0,15 до 2м. Пески альб-сеномана разнозернистые. Глинистость песков возрастает книзу, местами до их перехода в глинистые пески. В нижней части разреза сеноманские пески часто сильно ожелезнены, содержат железистые конкреции.

Апт-неоком в данном районе преимущественно представлен глинами и фактически совместно с юрскими глинами являются водоупором.

2.2 Описание ранее выполненных работ, опыта эксплуатации для водоснабжения месторождений, участков недр аналогов.

В зоне формирования подземных эксплуатационных запасов проектируемого водозабора попадает действующий водозабор села Советское, оборудованный на турон-маастрихтский водоносный горизонт.

Водозабор состоит из двух эксплуатационных скважин которые расположены в границах жилой застройки. Скважины находятся на удалении около 350м.

Скважина №1 расположена между асфальтированной дорогой и земельными участками в частном пользовании. Оголовок скважины расположен в шахматном колодце и имеет металлическая ограждение.

Скважина оборудована погружным насосом ЭЦВ 6 – 10 – 80. Напорно-регулирующая система состоит из башни Рожновского. Средняя производительность скважины 80 м³/сут

Геологический разрез, согласно учётной карточки, в районе скважины представлен в интервале:

0 – 2м – почвенно-растительный слой и суглинок (Q-Pg)

2 – 90м – мелом различной степени плотности (K2tm)

Конструкция скважины имеет глухую обсаку до глубины 40 м, в интервале от 40 – 80м щелевой фильтр.

Скважина №2 расположена между земельными участками в частном пользование с одной стороны, сосновом лесом с другой. Оголовок скважинный расположен в штатном колодце Средняя производительность скважины 44 м³/сут

Скважина оборудована погружным насосом ЭЦВ 6 – 6,5 – 125, который так же подает воду в башню Рожновского.

Геологический разрез, согласно учётной карточки, в районе скважины представлен в интервале:

0 – 2м – почвенно-растительный слой и суглинок (Q-Pg)

2 – 100м – мелом различной степени плотности (K2tm)

Конструкции скважины имеет глухую обсадку до глубины 55м а в интервале 55 – 90 м щелевой фильтр.

2.2.1 Оценка качества воды

В 2007 году ООО «БЕЛНЕДРА» по договору № 16/07 от 13 июня 2007 года выполнило проект зон санитарной охраны для данной скажины.

Данные о химическом составе подземных вод в пределах изученного месторождения, а так же предельно-допустимые концентрации (ПДК) компонентов в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 “Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества”

представлены в таблице 2. Качество подземных вод определено по достаточному количеству химических анализов проб, отобранных из разведочных скважин.

Таблица 2 – Сопоставление результатов анализа проб воды с ПДК

№п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенически й норматив	Единицы измерения
1	2	3	4	5
Органолептические показатели				
1	Запах при 20 град. С	0	2	балл
2	Запах при 60 град. С		2	балл
3	Привкус при 20 град. С	0	2	балл
4	Цветность	10	20	градус
5	Мутность	0,058	2,6	Мг/дм ³
Обобщенные показатели				

1	Водородный показатель	7,63	6,0-9,0	Ph
2	Общая жесткость	11,3	7,0	Мг-экв
3	Общая минерализация	824	1000	Мг/л

1	2	3	4	5
Неорганические вещества				
1	Хлориды (Cl)	191,04	350	Мг/л
2	Сульфаты (SO ₄)	142,5	500	Мг/л
3	Нитраты	10,6	45	Мг/л
4	Цианиды	0,01	0,035	Мг/л
5	Бор (B)	0,2	05	Мг/л
6	Мышьяк (As)	0,001	0,01	Мг/л
7	Железо (Fe)	0,1	0,3	Мг/л
8	Марганец (Mn)	0,01	0,1	Мг/л
9	Медь (Cu)	0,0263	0,1	Мг/л
10	Молибден (Mo)	0,0025	0,25	Мг/л
11	Свинец (Pb)	0,00257	0,01	Мг/л
12	Кадмий (Cd)	0,001	0,5	Мг/л
13	Цинк (Zn)	0,001	1,0	Мг/л
14	Алюминий (Al)	0,02	0,2	Мг/л
15	Ртуть (Hg)	0,0001	0,0005	Мг/л
16	Нефтепродукты	0,0132	0,1	Мг/л
17	Йод (I)	0,001	0,125	Мг/л
Микробиологические показатели				

1	Общее микробное число	4	До 50	КОЕ в 1 мл
---	-----------------------	---	-------	------------

Качественный состав источника водоснабжения оценивался на соответствии нормам СанПиН 2.1.4.1074-01. В частности оценивались эстетические свойства воды по органолептическим показателям и показателям солевого состава, химическая безвредность по показателям солевого и газового состава, содержанию токсичных металлов и неметаллических элементов, органических загрязнителей, микробиологическая, радиологическая безопасность.

Эстетические свойства воды характеризуются как хорошие. Подаваемая из скважины вода не имеет запаха, привкуса и цветности, мутность не превышает 0,058 мг/л при норме 2,6 мг/л, Ph не превышает 7,63 при норме 6-9. Показатели солевого состава Cl и SO₄ достигали значений 191,04 и 142,5 мг/л при допустимых концентрациях 350 и 500 мг/л соответственно.

По содержанию токсичных металлов не один из показателей не превысил предельно допустимые значения.

Показатели органического загрязнения. Перманганатная окисляемость подземных вод не превышает 1,36 мгО₂/л при норме 5 мгО₂/л, содержание нитратов не превышает 0,018 мг/л при норме 3 мг/л, нефтепродуктов 0,017 мг/л при норме 0,1 мг/л, аммиака 1 мг/л при норме 1,5 мг/л, а содержание гексахлорбензола, гептахлора ниже чувствительности методов определения.

Концентрации токсичных металлов: Fe изменяется от ниже чувствительности метода определения до 0,2 мг/л при ПДК 0,3 мг/л, Sr не превышает 2,85 мг/л при ПДК 7 мг/л, содержание Cu не превышает 0,0263 мг/л при ПДК 1,0 мг/л, Pb не превышает 0,00257 мг/л при ПДК 0,01 мг/л, а Mn, Mo, Zn, Cd, Cr, Al и Be определено как ниже чувствительности методов определения этих веществ.

Физиологическая полноценность макро и микроэлементов состава оценивалась по сухому остатку, жесткости, фтору. Сухой остаток максимально составил 824 мг/л при норме 1000 мг/л, жесткость достигла 11,3 мг-экв при ПДК 7,0 мг-экв, содержание фтора не превысило 0,67 мг/л при ПДК 1,5 мг/л.

Добываемые воды с микробиологической точки зрения являются безопасными. Общее микробное число не превысило 5 при допустимых 50.

Исходя из имеющихся данных о качестве подземных вод на участке источника водоснабжения с. Совесткое Алексеевского района можно сказать следующее, по жесткости вода превышает предельно допустимые значения, а по остальным показателям соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01.

2.3 Задачи проектируемых работ

По результатам анализа выполненных работ установлено, что водоснабжение поселка будет организовано за счет использования подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта, которые характеризуются более высоким качеством, чем поверхностные воды и воды первого от поверхности водоносного горизонта.

Бурение скважины лучше проводить роторно-вращательным способом. Проведение геофизических исследований позволит оценить фильтрационно-емкостные свойства и уточнить геологическое строение района. Необходимо проводить пробные откачки, замеры дебита и отборы проб воды на химический анализ. При эксплуатации необходимо проводить постоянный контроль подземных вод на всем периоде использования скважины. Исходя из выше изложенного, перед проектируемыми работами ставятся следующие задачи:

- Определить размеры водопотребления;
- Обосновать количество и схему расположения водозаборных скважин;
- Провести гидравлический расчет водопроводной сети;
- Обосновать водоподъемное и напорно-регулирующее оборудование;

- Рассчитать объем бака водонапорной башни;
- Выбрать насосное оборудование;
- Осуществить расчет и дать рекомендации по организации зон санитарной охраны;
- Разработать мероприятия по охране труда и промышленной безопасности;
- Провести технико-экономическое обоснование работ.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Краткое описание проектируемого объекта

Разработка дипломного проекта по водоснабжению сельского поселения ведется на основе следующих технических требований:

- жилая застройка в плане имеет неправильную форму, похожую на прямоугольник с примерным соотношением сторон 1:2.
- максимальная этажность зданий – 5 этажей.
- численность жителей поселка составляет – 3000 человек.
- башня Рожновского находится на расстоянии 400 м от поселка.
- расстояние от башни до водозабора составляет 1000м.
- абсолютная отметка устья скважины +105м
- абсолютная отметка основания водонапорной башни +115 м.

3.2 Расчет размеров водопотребления

Вода расходуется потребителями на различные нужды, большинство которых можно объединить в три основные категории:

1. Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды населения. Они включают в себя – бытовые расходы воды (питье, стирка, приготовление пищи и прочее) и расходы на обеспечение благоустройства населенных пунктов (поливка улиц, зеленых насаждений)

2. Расходы воды для производственных целей на предприятиях промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства.

3. Расходы на пожаротушение.

Определение общих объемов воды, которая должна подаваться потребителю, является важной и неотъемлемой задачей при проектировании системы водоснабжения и производится в соответствии с действующими нормами, установленными на основе анализа работы уже действующих систем водоснабжения.

Определение объемов водопотребления осуществляется на основе технического задания на проектирование и устанавливаемых норм расходования на различные нужды. Основным документом, определяющим нормы расходования воды при проектировании системы хозяйственно-питьевого и производственно-технического назначения, является СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

3.2.1 Хозяйственно-питьевые нужды

В районе жилой застройки и общественных зданий хозяйственно питьевые нужды рассчитываются по формуле

$$Q_{хпб} = k_n \cdot q_{жс} \cdot N \cdot 10^{-3}$$

Где 10^{-3} – коэффициент перехода от литров к м³

k_n – коэффициент, учитывающий расходы воды на местные нужды неучтенные расходы. K_n принимается равным от 1,05 до 1,1 (в нашем случае принимаем $k_n=1,1$)

$q_{жс}$ – среднесуточная норма потребления воды на одного жителя, л/сут (200 л/сут)

N – Общая численность населения.

Исходя из имеющихся данных рассчитаем расход воды на хозяйственно питьевые нужды

$$Q_{хпб}=1,1 \cdot 200 \cdot 3000 \cdot 10^{-3}=660 \text{ м}^3/\text{сут}$$

3.2.2 Суммарный расход на благоустройство территории

Суммарный расход воды на благоустройство территории при отсутствии данных о площадях зеленых насаждений и проездов определяется по формуле

$$Q_{бл}=q_n \cdot N \cdot 10^{-3},$$

Где 10^{-3} – коэффициент перехода от литров к м^3 ,

q_n – расход воды на поливы. Определяется по таблице СП 31.13330.2012 в нашем случае возьмем среднее значение $q = 70 \text{ л/сут}$,

N – Общая численность населения.

Расходы воды на благоустройство территории:

$$Q_{бл}=70 \cdot 3000 \cdot 10^{-3}=210 \text{ м}^3/\text{сут}$$

3.2.3 Расход на пожаротушение.

Расчетный расход на наружное пожаротушение определяется по формуле

$$Q_n=n \cdot q_n \cdot t_n/t_g \cdot 10^{-3},$$

Где q_n – норма расхода воды на пожаротушение. Согласно СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» для территории с населением от 1000 до 5000 человек (в нашем случае 3000 человек) данный коэффициент принимается равным $q_n=10$ л/сек;

t_n – расчетная продолжительность одного пожара (3 часа = 10800 секунд)

$t_с$ – время восстановления пожарного запаса (24 часа = 1 сутки)

n – количество пожаров (2 шт)

$$Q_n=10 \cdot 2 \cdot 10800 / 1 \cdot 10^{-3}=216 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Общие потребности в воде определяются по формуле

$$Q_{\text{общ}}=Q_{\text{хпб}}+Q_{\text{бл}}+Q_n$$

$$Q_{\text{общ}}=660+210+216=1086 \text{ м}^3/\text{сут}$$

3.3 Основные требования к материалам, используемым для проектирования

Проектированию скважин для водоснабжения предшествует сбор и изучение имеющихся по району фондовых, архивных и литературных данных, которые поясняют:

- а) физико-географические условия;
- б) геологическое строение;
- в) гидрогеологические условия;
- г) Степень использования подземных вод существующими водозаборными сооружениями;
- д) качество подземных вод, санитарное состояние и защищенность их от возможного загрязнения;

На основе анализа, собранных по району данных, выбирается местоположение скважин, производится приближенная оценка ресурсов и качества подземных вод, намеченных к эксплуатации, определяются ожидаемый дебет скважины и понижение динамического уровня, и

выбирается целесообразная конструкция скважины.

3.4 Виды, объемы и условия проектируемых работ

Общие условия проведения проектируемых работ.

Проектируемые работы проводятся на территории нового проектируемого микрорайона входящего в состав села Советское Алексеевского района Белгородской области.

Район работ находится в благоприятных экономико-географических условиях. Проблем с возможным источником энергосбережения, водой и местным местными строительными материалами не наблюдается. Камеральная обработка полученных данных будет обрабатываться стационарно. Она включает в себя также ввод информации в базу данных и написание ежегодного отчёта. Все расчёты планируется производить на основании «ЕНВиР на изыскательные работы»

Виды и объемы проведение проектируемых работ.

На исследуемой территории предусматривается проведение следующих видов геологоразведочных работ:

1. Обоснование параметров водозабора и оценка обеспеченности запасами.
2. Гидравлический расчет системы водоснабжения.
3. Расчет напорно-регулирующих устройств.
4. Буровые работы;
5. Оборудование станции первого подъема.
6. Геофизические работы;
7. Опытно фильтрационные работы;
8. Режимные наблюдения;
9. Лабораторной работы;

3.5 Обоснование количества и схемы расположения водозаборных скважин

На основе проектной производительности скважин производится обоснование их количества. Длина рабочей части фильтра 40 метров. Радиус скважины при таких расчётах может приниматься от 0,1 м и более. Проектная производительность берется с понижающим коэффициентом $K_n=0,5$.

Проектная производительность водозаборных скважин принимается на основе их расчетной водозахватной способности, которая определяется исходя из допустимой входной скорости фильтрации в фильтр.

Расчет производится по формуле

Где

— допустимая входная скорость фильтрации, м/сут;

k — коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут.

Площадь рабочей части фильтра определяется по формуле:

$$F_{\phi} = 2 \cdot \pi \cdot r_0 \cdot l \quad \text{Где}$$

F_{ϕ} — площадь фильтра, м²;

r_0 И l — это радиус и длина фильтра, м.

*Расчетная водозахватная способность водозаборной скважины
рассчитывается по формуле*

$$Q_{\phi} = V_{\phi} \cdot F_{\phi}$$

*Проектная производительность водозаборной скважины
рассчитывается по формуле*

$$Q_{\Pi} = Q_{\phi} \cdot K_n$$

Произведем расчеты по вышеизложенным формулам:

$$= 79,1 \text{ м/сут}$$

$$F_{\phi} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1 \cdot 40 = 25,12 \text{ м}^2$$

$$Q_{\phi} = V_{\phi} \cdot F_{\phi} = 79,1 \cdot 25,12 = 1987 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q_{\text{п}} = 1987 \cdot 0,5 = 994 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Исходя из полученных данных, обоснования количества водозаборных скважин будет производиться по формуле:

$$N_p = Q_{\text{общ}} / Q_v = 1086 / 994 = 1,1 = 2 \text{ скв.}$$

Следовательно для нового строящегося микрорайона прилегающего к селу Советское Алексеевского района должно быть заложено 2 эксплуатационных и одна резервная скважина.

Наиболее подходящим будет являться линейный ряд водозабора, так как водозабор запроектирован в области транзита перпендикулярно потоку. Скважины нужно располагать в удалении от непроницаемых границ и как можно ближе к контурам питания (обычно не ближе 100 м). Расстояние между скважинами следует устанавливать на основе повариантных расчётов, стремясь к тому, чтобы заданная производительность обеспечивалась эксплуатацией наиболее компактного водозабора при величинах понижений в расчётных скважинах не превышающих допустимого. В первом приближении расстояния между скважинами могут быть приняты в зависимости от конкретных гидрогеологических условий:

- для грунтовых вод от 50 до 500 м
- для напорных вод от 200 до 2000 м.

(В нашем случае расстояние между скважинами будет составлять 200м.)

Водозаборные скважины проектируются глубиной 100м, 100м и 90м. Скважины оборудуются щелевым фильтром длиной 40м. Радиус фильтра = 0,1м.

В безнапорном горизонте допустимое понижение уровня воды при динамическом воздействии на нее рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{дон}} = 0,5m = 0,5 \cdot 50 = 25 \text{ м где}$$

m – мощность водоносного горизонта (50м)

После определения допустимого понижения воды в скважине необходимо вычислить расчетное понижение в скважине, которое рассчитывается по формуле:

$$S_p = (Q/2\pi km) \cdot R_0; \text{ Где}$$

S_p – расчетное понижение в центре водозабора;

Q – производительность водозабора;

k – коэффициент фильтрации;

m – мощность водоносного горизонта;

R_0 – фильтрационное сопротивление;

Так как водозабор линейный, то для расчета R_0 применяется формула:

$$R_0 = \ln 2,7 / l \cdot r_{\text{вл}} + 1/n \cdot \ln l / \pi r_0 n; \text{ Где}$$

$r_{\text{вл}}$ – радиус влияния;

n – количество скважин;

r_0 – диаметр скважины;

l – расстояние между скважинами.

Величина $r_{\text{вл}}$ рассчитывается по формуле:

$$r_{\text{вл}} = 1,5; \text{ Где}$$

a – величина пьезопроводности;

t – время эксплуатации водозабора (в расчет принимается 25 лет, или 10 000 суток)

Величина a рассчитаем по формуле:

$$a = km/\mu$$

$\mu = 0,05$

$$a = 1,8 \cdot 50 / 0,05 = 1800$$

Производим расчеты:

$$r_{\text{вл}} = 1,5 = 1,5 \cdot 4242,64 = 6363,96 \text{ м}$$

$$R_0 = \ln 2,7 / 200 \cdot 6363,96 + 1/2 \cdot \ln 200 / 3,14 \cdot 0,1 \cdot 2 = 7,4 \text{ м}$$

$$S_p = (1086 / 2 \cdot 3,14 \cdot 1,8 \cdot 50) \cdot 7,4 = 14,2 \text{ м}$$

После проведения расчетов необходимо проверить выполнение условия:

$$S_d > S_p;$$

$$25 \text{ м} > 14,2 \text{ м} - \text{условие выполняется.}$$

Таким образом, максимальное понижение в центральной скважине в процесса эксплуатации водозабора не будет превышать допустимого. Данный водозабор обеспечит заявленную потребность в воде населенный пункт.

3.6 Гидравлический расчет водопроводной сети

Гидравлический расчет водопроводной сети выполняется с учетом неравномерности водопотребления, то есть для самых не благоприятных условий ее работы. Такие условия возникают в часы максимального водопотребления с учетом того, что в это же время осуществляется тушение расчетного количества пожаров. При этом в самой неблагоприятной точке сети, самой далекой или самой высокой, должен обеспечиваться необходимый для нормальной работы сети свободный напор $H_{\text{св}}$, который рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{св}} = 10 + (\Sigma m - 1) \cdot 4$$

$$\text{Производим расчет: } H_{\text{св}} = 10 + (5 - 1) \cdot 4 = 26 \text{ м}$$

Таким образом, выясняем, что свободный напор, который необходим для нормальной работы сети будет равен 26 м.

3.7 Буровые работы

Проектная конструкция скважин определяется гидрогеологическими условиями участка, заданными водоотбором из скважины и способом бурения.

В процессе проектирования скважин на воду должны быть определены следующие параметры:

- глубина скважин, зависящая от глубины залегания и мощности водоносного пласта, намеченного к эксплуатации, от заданного дебита и ожидаемого динамического понижения, а также от выбранного типа водоподъемника;
- начальный и конечный диаметры скважин обусловлены конструкцией водоприемной части скважины. Конечный диаметр должен обеспечить прием и пропуск расчетного количества воды;
- крепление ствола скважин обсадными трубами и конструкция водоприемной части скважин, зависящие от гидрогеологических условий, характера пород, степени устойчивости ствола и дебита скважины.

3.8 Расчеты объема бака водонапорной башни

Для компенсации несовпадений в режимах подачи и потребления воды, в систему водоснабжения вводится регулирующий резервуар, роль которого выполняет бак водонапорной башни. При определении емкости бака (V_6) водонапорной башни нужно учитывать необходимость хранения в нем пожарного запаса воды (Q_n) и содержание регулировочного объема воды (V_p), который принимается в размере среднечасового расхода воды с учетом обеспечения всех видов потребления.

Рассчитаем содержание регулировочного объема воды по формуле:

$$V_p = 0,04 \cdot Q_{\text{общ}}$$

$$V_p = 0,04 \cdot 1086 = 43,4$$

Рассчитаем емкость бака по формуле:

$$V_6 = Q_n / 24 + V_p$$

$$V_6 = 216/24 + 43,44 = 52,4$$

Исходя из величины объема бака определим диаметр бака (D_6) и его высоту (H_6) по формулам:

$$D_6 = 4,7 \text{ м}$$

$$H_6 = 0,75 \cdot D_6 = 0,75 \cdot 4,7 = 3,5 \text{ м}$$

3.9 Выбор схемы водоснабжения объектов

Выбор схемы водопровода зависит от некоторого количества факторов, таких как:

- категория надежности подачи воды проектируемой системой водоснабжения;
- конкретные условия;
- местоположение объектов;
- рельеф и другие факторы.

Для повышения надежности водопровода в пределах жилого массива магистральные водопроводы целесообразно расположить по контуру жилого массива. Принимаем форму массива в виде прямоугольника с соотношением сторон 1:2 (согласно техническому заданию на проектирование).

Размеры водопровода внутри поселка определяются исходя из оценки площади, которую он должен охватывать. Эта площадь находится по формуле:

$$F_m = N \cdot f / \text{Эт}; \text{ Где}$$

N — количество жителей поселка;

f — норма на одного человека (25 м²);

Эт — этажность.

$$F_m = 3000 \cdot 25 / 5 = 15000 \text{ м}^2$$

Обозначив через a короткие стороны прямоугольника, получим формулу:

$$F_M = 2a^2$$

м

Следовательно длинные стороны прямоугольника будут равны:

$$2a = 2 \cdot 86,6 = 173,2 \text{ м}$$

Aaa

a=86,6

$$2a=173,2$$

Определение максимального водопотребления

Максимальные размеры водопотребления, необходимые для гидравлического расчета сети определяются по всем рассмотренным категория водопотребления с учетом коэффициентов суточной $k_{сут}$ и часовой $k_{час}$ неоднородности водопотребления.

Максимальный расход воды для хозяйственно-питьевых нужд рассчитывается по формуле:

$$q_{хпб} = (k_{сут} \cdot k_{час} \cdot Q_{хпб}) / 86,4$$

где $k_{сут} = 1,2$; $k_{час} = 1,5$

$$q_{хпб} = (1,2 \cdot 1,5 \cdot 660) / 86,4 = 13,8 \text{ л/сек}$$

Использование воды на благоустройство территорий в период максимального водопотребления согласно СНиП не допускается.

Максимальный расход воды на наружное пожаротушение можно определить из общего суточного расхода на пожаротушение:

$$q_{пож} = 216 \cdot 10^3 / 3600 / 24 = 2,5 \text{ л/сек}$$

Максимальный секундный расход $q_{\text{общ}}$ определяется как сумма всех определенных расходов по формуле:

$$q_{\text{общ}} = q_{\text{хпб}} + q_{\text{пож}}$$

$$q_{\text{общ}} = 13,8 + 2,5 = 16,3 \text{ л/сек}$$

3.10 Определение расчетных расходов на участках водопровода

Для выполнения гидравлического расчета водопроводная сеть разбивается на участки, аналогичные по условиям работы, для каждого из которых определяется так называемый расчетный расход Q_p , который состоит из расхода на отдачу воды непосредственно в пределах участка $Q_{\text{пут}}$ (путевой расход) и транспортировку воды (транзитный расход) $Q_{\text{тр}}$ и определяется по формуле:

$$Q_p = 0,7(Q_{\text{тр}} + 0,5 Q_{\text{пут}})$$

Коэффициент 0,5 используется при подача воды по двум водоводам кольцевой системе.

Наглядное представление участков водопроводной сети представлено на рисунке 3.

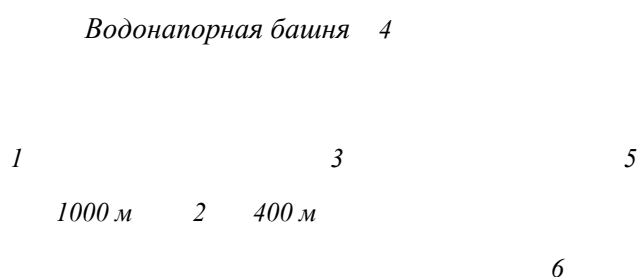


Рисунок 3 — Участки водопроводной сети

На участках, где нет потребителей (1-2, 2-3), весь расчетный расход будет транзитным.

$$\text{Участок 1-2: } Q_{1-2} = 1086 \cdot 10^3 / 3600 / 24 = 12,6 \text{ л/с}$$

Участок 2-3: $Q_{2-3} = Q_{тр} = q_{общ} = 16,3 \text{ л/с}$

На участках (3-4; 4-5; 5-6.) происходит потребление воды на хозяйственно-питьевые нужды поселка.

Для определения путевых расходов на участках сети в пределах жилого массива следует считать, что отдача воды происходит равномерно по длине водопровода и поэтому путевой участок с длиной (а) можно определить по формуле:

$$q_{хпб}/P = q_L; \text{ где}$$

P – периметр участка (519,6 м)

$$q_{хпб} = 13,8 \text{ л/сек}$$

$$q_L = 13,8 / 519,6 = 0,027$$

$$q_a = q_L \cdot a = 0,027 \cdot 86,6 = 2,34 \text{ л/сек}$$

$$q_{2a} = q_L \cdot 2a = 0,027 \cdot 173,2 = 4,68 \text{ л/сек}$$

$$\text{Участок 3-4: } Q_{3-4} = 0,7(q_{хпб}^{4-5} + q_{хпб}^{5-6} + q_{хпб}^{3-6} + q_{пож} + 0,5 q_{хпб}^{3-4})$$

$$\text{Участок 4-5: } Q_{4-5} = 0,7(q_{хпб}^{5-6} + q_{хпб}^{3-6} + q_{пож} + 0,5 q_{хпб}^{4-5})$$

$$\text{Участок 5-6: } Q_{5-6} = 0,7(q_{хпб}^{3-6} + 0,5 q_{хпб}^{5-6})$$

$$\text{Участок 3-6: } Q_{3-6} = 0,7(0,5 q_{хпб}^{3-6})$$

$$Q_{3-4} = 0,7(4,68 + 2,34 + 4,68 + 2,5 + 0,5 \cdot 2,34) = 10,76 \text{ л/сек}$$

$$Q_{4-5} = 0,7(2,34 + 4,68 + 2,5 + 0,5 \cdot 4,68) = 8,3 \text{ л/сек}$$

$$Q_{5-6} = 0,7(4,68 + 0,5 \cdot 2,34) = 4,1 \text{ л/сек}$$

$$Q_{3-6} = 0,7(0,5 \cdot 4,68) = 1,64 \text{ л/сек}$$

3.11 Выбор диаметров труб и расчет потерь напора на участках сети

Потери напора на участках водопроводной сети определяются по формуле:

$$\Delta h = i \cdot l$$

где i — удельные потери напора; l — длина участка водопроводной сети, м.

$$i = Kq^n/d^p$$

где q — расчетный расход на каждом участке; d — расчетный диаметр водоводов, м;

В нашем случае железобетонные центрифугированные, следовательно:

$$K = 0,002; \quad n = 1,9; \quad p = 5,1$$

Результаты выполнения подбора диаметров и расчета потерь напора на участках водопроводной сети сведем в таблицу № 2.

Таблица 3 – Результаты выполнения подбора диаметров и расчета потерь напора на участках водопроводной сети

№ участка	Расчетный расход (q), м ³ /с	Длина участка (l), м	Диаметр водоводов (d), м	Удельные потери (i)	Полные потери (Δh), м
1-2	0,0126	1000	0,2	0,0019	1,9
2-3	0,0163	400	0,2	0,0029	1,16
3-4	0,01076	86,6	0,15	0,0067	0,58
4-5	0,0083	173,2	0,15	0,0033	0,57
6-5	0,0041	86,6	0,1	0,0075	0,65
3-6	0,00164	173,2	0,1	0,0013	0,23
Σ					5,1

Полученные результаты линейные потери напора на участке от водозабора до башни учитываются при выборе насосного оборудования, а линейные потери на участках от башни до дальней точки в поселке

суммируются и учитываются при расчете высоты основания башни (от земли до основания бака).

Водонапорная башня состоит из следующих основных элементов: водонапорного бака и опоры

Расчет параметров водонапорной башни сводится соответственно к определению габаритов регулирующей емкости и опоры.

Высота опоры башни рассчитывается по формуле

$$H_б = H_{св} + \Delta h + (Z_б - Z_{рт}) \text{ [м]}, \text{ где}$$

Δh – суммарная потеря напора от башни до расчетной точки,

$Z_б$ – абсолютная отметка основания башни,

$Z_{рт}$ абсолютная отметка в расчетной точке .

$$\Delta h = 1,16 + 0,58 + 0,57 + 0,65 + 0,23 = 3,2$$

$$H_б = 26 + 3,2 - (115 - 125) = 29,2 - 10 = 19,2 \approx 19 \text{ м.}$$

3.12 Конструкции и состав оборудования станции I подъема

Выбор насоса, обеспечивающего подачу воды в бак водонапорной башни или резервуар, должен обладать определенной производительностью, высотой подачи и диаметром, позволяющим размещаться в технической колонне с зазором по диаметру не менее 20мм.

Высота подачи насоса определяется по формуле:

$$H_{нас} = S_p + h_{ст} + h_{в-б} + h_б + H_б + (Z_б - Z_в) \text{ Где,}$$

S_p – расчетное понижение в скважине

$h_{ст}$ – статический уровень

$h_{в-б}$ – полные потери от водозабора до башни

$H_б$ – высота водонапорной башни

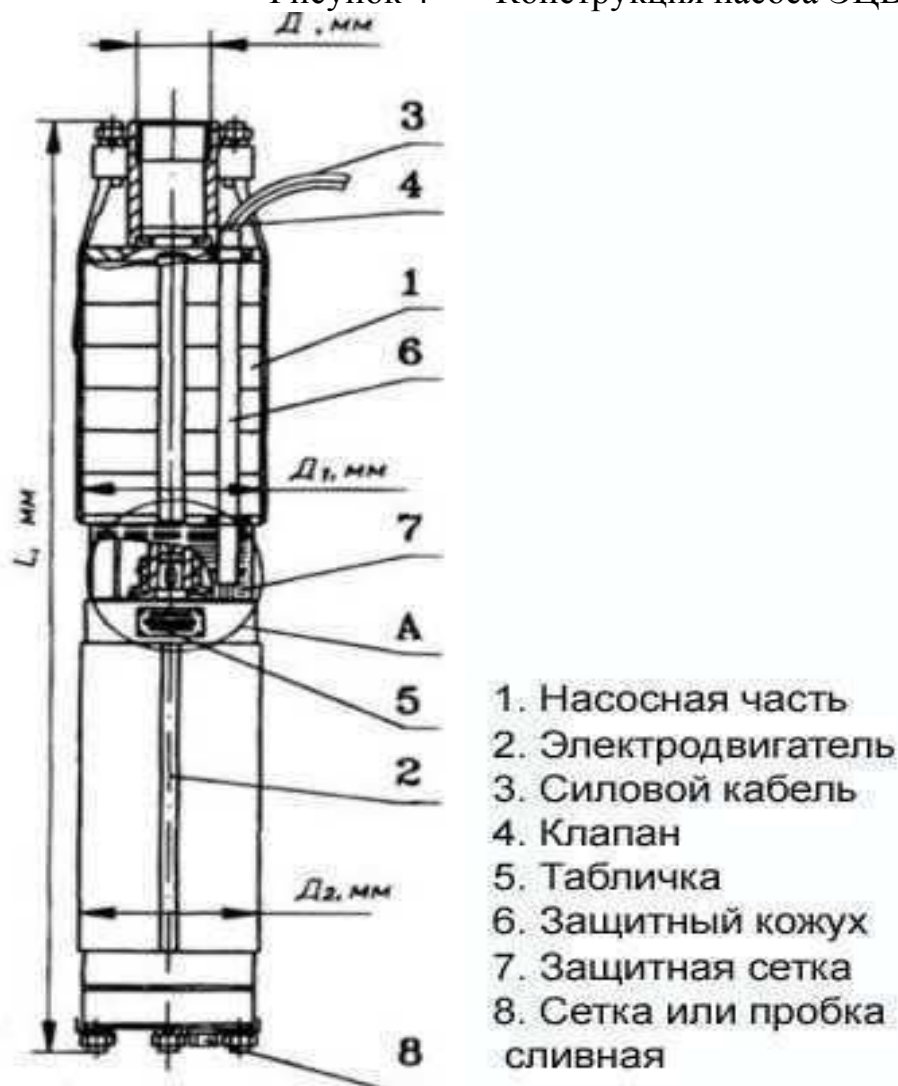
$(Z_б - Z_в)$ – разница абсолютных отметок башни и водозабора

$$H_{\text{нас}} = 14,2 + 12 + 1,9 + 3,5 + 19 + (115 - 105) = 60,6$$

Суммарная производительность работающего насосного оборудования водозабора должна на 10-15% превышать общую потребность в воде потребителя. Исходя из всех полученных данных, делаем вывод, что бесперебойно и качественно обеспечивать новый микрорайон водой позволит установка насоса ЭЦВ 8-25-70.

Детальная конструкция насоса ЭЦВ представлена на рисунке 4.

Рисунок 4 — Конструкция насоса ЭЦВ



В своей конструкции агрегаты ЭЦВ представляют собой многоступенчатые центробежные насосы. Они непосредственно устанавливаются на погружаемом электродвигателе, который размещается в нижней части. В верхней части помещается насос. Непосредственно на двигатель монтируется засасывающий корпус, который предохраняется

впускным фильтром. Выходное отверстие оборудуется обратным клапаном. Клапан обязан задерживать жидкость в выходном трубопроводе и облегчать пуск агрегата после остановки в работе. Выходное отверстие устройства крепится к напорному трубопроводу посредством фланца или резьбы.

Во избежание сухого хода следует устанавливать в скважину датчик уровня жидкости.

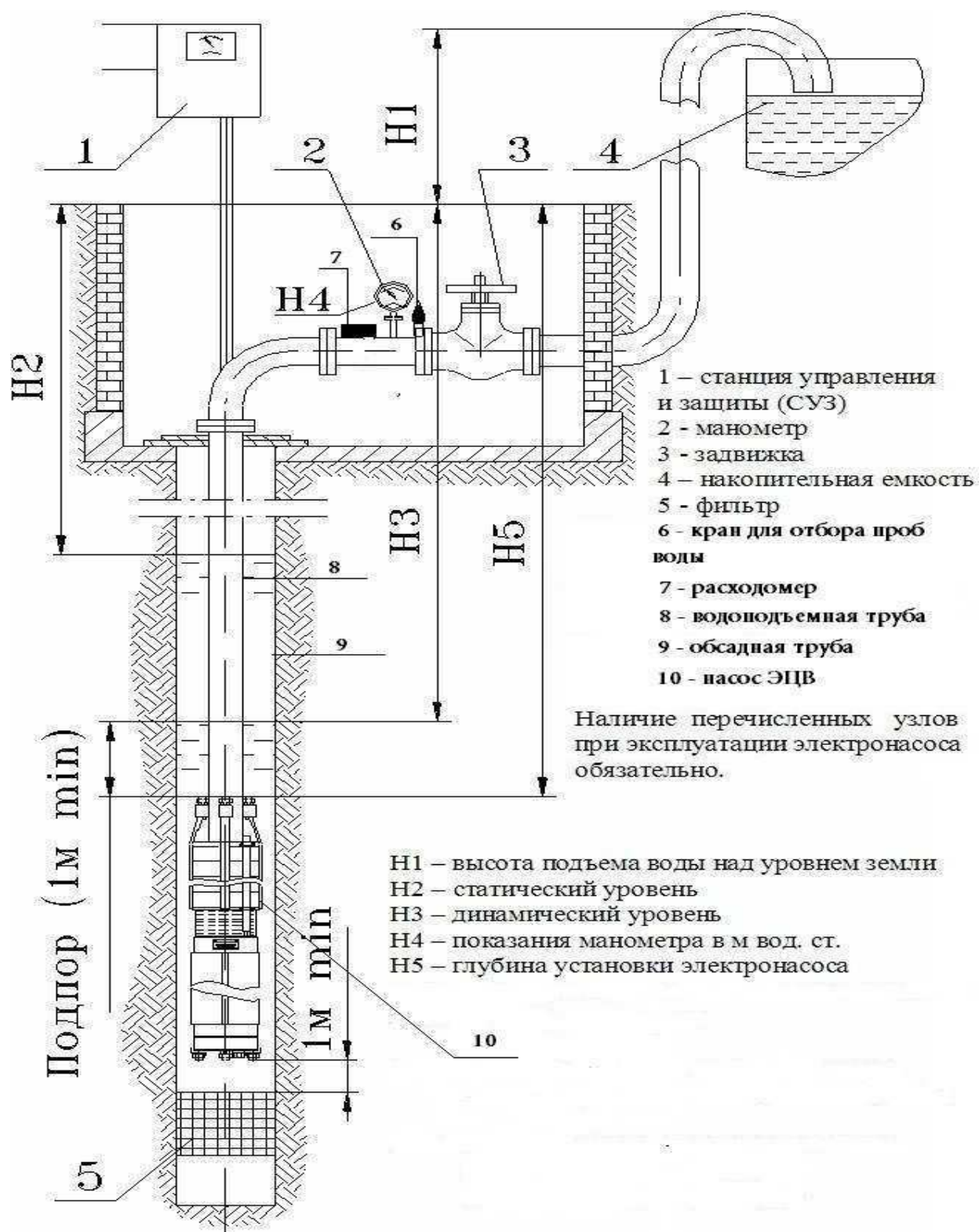


Рисунок 5 — Основные узлы подземного павильона станции первого подъема.

3.13 Опытнo-филътрационнoе работoе

Проектом предусматривается проведение откачек из ранее пробуренных и проектных скважин.

Перед бурением дополнительных скважин планируется проведение опытных одиночных откачек в количестве 1-й штуки, в ранее пробуренных скважинах. Откачка проводится для решения следующих задач:

- определение основных гидрогеологических и гидродинамических параметров водоносного горизонта (дебита, величины понижения, коэффициента фильтрации);
- изучение граничных условий водоносного горизонта (взаимосвязь водоносного горизонта с вышележащим);
- установление зависимости между дебитом и понижением уровня.

Откачка проводится из водоносного горизонта в течение одних суток на каждую из скважин.

Замеры дебита скважины в ходе откачки производятся объемным способом, с помощью измерительного сосуда емкостью 200 л. По окончании откачки отбирается проба подземных вод (емкостью 3 л) на химический анализ.

По окончании откачки в течение 1-4 часов ведутся наблюдения (вначале через 2 мин., затем через 10-15 мин.) за восстановлением уровня.

Уровень воды в скважине замеряется от одной, постоянной занивелированной точки, чаще всего от верха обсадной трубы.

3.14 Режимные наблюдения

Наблюдения за режимом подземных вод основываются на постоянных наблюдениях за уровнем подземных вод, температурой воды, ее химическим составом. Но только в случае регулярного проведения наблюдений в установленные сроки они будут являться ценными. Режимные наблюдения позволяют определить гидрогеологические параметры водоносных горизонтов и уточнить граничные условия.

После завершения буровых работ данный проект предусматривает опробование скважин откачками.

1. Прокачки.

Производятся с целью очистки ствола скважины от шлама и глинистого раствора. В процессе прокачек замеряют расходы и уровни воды, а также фиксируют степень осветления откачиваемой воды и количество выносимого водой песок. Если в скважине установлен фильтр с гравийной обсыпкой, в ходе прокачки проверяют, не происходит ли просадка материала обсыпки в результате прокачки. Прокачка происходит в течение нескольких часов желонкой, эрлифтом или насосами. Данные прокачки используются для приблизительной оценки водообильности водоносного горизонта, производятся с помощью насоса.

2. Пробные откачки.

Производятся в условиях слабой гидрогеологической изученности участка заложения скважин с целью определения качества воды, ориентировочного дебита и соответствующего ему понижения уровня. На основе данных пробной откачки выбирают оборудование для производства опытной откачки и определяют ее режим.

Пробная откачка осуществляется в течение одной - трех смен с одним максимально возможным понижением уровня.

3. Опытные откачки.

Являются одним из основных видов работ, по результатам которых оцениваются возможности отбора из скважины необходимого количества воды и ее качество. По результатам опытных откачек определяют следующие показатели:

- Производительность скважины или группы скважин и зависимость дебита от динамического понижения уровня.
- Устойчивость дебита, понижение во времени или зависимость их изменения от времени и режима эксплуатации.

- Исходные данные для определения коэффициента фильтрации, радиуса влияния, коэффициента пьезопроводности (уровнепроводности).
- Качество воды (химический состав, физические свойства, санитарное состояние) и возможность его изменения в процессе эксплуатации.
- Связь водоносного горизонта, намечаемого к эксплуатации, с поверхностными водами или другими смежными водоносными горизонтами.
- Влияние водоотбора из скважины (группы скважин) на другие близ расположенные водозаборные сооружения и возможная степень взаимодействия между водозаборными сооружениями (скважинами).

Продолжительность опытных откачек на каждую ступень понижения определяется в каждом отдельном случае в зависимости от характера водовмещающих пород, их фильтрационных свойств, режима водоносного горизонта, сложности гидрохимических условий и пр.

При проведении откачки независимо от предусмотренной продолжительности при каждой ступени понижения должны быть достигнуты стабильные дебиты при устойчивых величинах понижений или доказано непрерывное уменьшение дебита (при постоянном понижении) или понижение динамического уровня (при постоянном дебите).

Перед началом откачки замеряется статический уровень воды в скважине, от которого в дальнейшем и отсчитываются понижения уровня в процессе откачки.

В процессе откачек ведется журнал опытной откачки, в который в полевых условиях заносят данные всех замеров уровня и расхода воды, сведения о мутности воды, содержания в ней взвешенных частиц грунта и данные об отборе проб воды на анализ.

Одновременно с ведением журнала по данным замеров составляют график изменения динамического уровня и дебита скважины.

3.15 Лабораторные работы

В связи с тем, что данный проект направлен на разработку системы водоснабжения села Советское, основной целью лабораторных работ будет являться изучение химического состава подземных вод.

При опытных откачках для выявления устойчивости химического состава воды при водоотборе из скважины пробы воды на сокращенный химический анализ отбирают через 1 - 2 суток. В конце каждого понижения отбирают пробы воды на полный химический анализ с обязательным определением содержания вредных компонентов (меди, цинка, свинца, мышьяка, фтора, фенола). Если состав воды при откачке изменяется, то продолжительность откачки увеличивается и соответственно увеличивается количество отбираемых проб воды.

Пробы воды на бактериологический анализ отбирает представитель санитарно-эпидемиологической станции в середине и конце откачки. Каждая взятая проба воды снабжается этикеткой, в которой указывают наименование организации, производившей откачку, номер пробы, местоположение скважины, номер скважины и глубину ее, кто брал пробу, дату взятия пробы. В журнале откачки делается запись об отборе пробы, и на какой анализ взята проба. На сокращенный химический анализ отбирается 1 л воды, на полный химический 2 л.

Для изучения качества подземных вод данным проектом предусмотрен отбор проб в процессе опытной откачки из скважин на следующие виды анализов:

- химический анализ (полный химический анализ, определение микрокомпонентов по СанПиН 2.1.4.1074 - 01);
- спектральный анализ (определение сухого остатка);
- радиологический анализ;
- бактериологический анализ.

3.16 Расчет и организация зон санитарной охраны

Зоны санитарной охраны — это территории вокруг источников водоснабжения и водопроводных сооружений, где устанавливается особый режим, исключающий или ограничивающий возможность их загрязнения или заражения. Зоны санитарной охраны устанавливаются на всех действующих, строящихся и проектируемых водопроводах и делятся на 3 пояса с особыми режимами.

I пояс — зона строгого режима — устанавливается на территории, где производится забор воды и расположены головные сооружения водопровода. При использовании открытых водоемов территория I пояса включает противоположный берег и участок не менее 200 м ниже водозабора; при использовании подземных вод — около 0,25 га радиусом не менее 30 м вокруг скважин, использующих межпластовые воды; 50 м — грунтовые воды. Эта территория ограждается, окружается полосой зеленых насаждений и обеспечивается охраной; внутри нее запрещается пребывание посторонних лиц и строительство.

II пояс — зона ограничений — охватывает территорию, поверхностные и подземные стоки которой могут влиять на состав и свойства воды источника водоснабжения. На этой территории проводятся мероприятия по охране от загрязнений хозяйственно-бытовыми и промышленными сточными водами. Границы II пояса для проточных поверхностных водоемов устанавливаются вверх по течению с учетом характера загрязнений и скорости самоочищения воды. Для подземных источников границы II пояса устанавливаются с учетом интенсивности процессов самоочищения при фильтрации через почву и подстилающие породы и скорости продвижения загрязнений по водным горизонтам.

III пояс — зона химического загрязнения — определяется гидродинамическими расчётами, при условии поступления постоянных химических загрязнений за её пределами в водоносный горизонт. И загрязнения окажутся вне области питания водозабора или достигнут её не ранее истечения срока эксплуатации водозабора (25 лет).

3.16.1 Определение границ I пояса ЗСО

Следует отметить, что по гидрогеологическим условиям, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, эксплуатируемый водоносный комплекс стоит отнести к типу недостаточно защищенных.

Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1110-02, для недостаточно защищенных водоносных горизонтов, первый пояс ЗСО принимается радиусом равным 50м.

Мероприятия по обеспечению охраны источника водоснабжения в пределах I-го пояса ЗСО.

- Не допускается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений.
- Исключить возможность поступления загрязняющих веществ через оголовки и устья скважин, в том числе при проведении ремонтных и профилактических работ.
- Обеспечить бесперебойную работу аппаратуры для систематического учета объёма добываемой воды.
- Оборудовать запорной арматурой шахтные колодцы.

3.16.2 Определение границ II и III поясов ЗСО

Расчет границ третьего и второго поясов выполнен для производительности водозабора, согласно среднего водопотребления, Q -равной 44 м³/сут.

Расчет этих границ ЗСО осуществлен аналитическим способом для сосредоточенного водозабора.

На основе материалов геологоразведочных и разведочно-эксплуатационных работ, выполненных в пределах водозабора и прилегающих площадей, использовались следующие исходные данные для расчетов:

мощность водоносного горизонта $m=50$ м;

коэффициент фильтрации водоносного горизонта $k = 1,8$ м/сут;

активная пористость $n = 0,04$;

уклон регионального потока $I = 0,006$.

Расчет 2 и 3 поясов ЗСО заключался в следующем.

Рассчитываем удельный расход естественного потока q , который равен

$$q = k \cdot m \cdot I$$

$$q = 1,8 \cdot 50 \cdot 0,006 = 0,54 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Устанавливаем положение водораздельной точки N области питания вниз по потоку, которая находится на расстоянии:

$$x_p = Q / (2 \Pi q)$$

$$x_p = 44 / (2 \cdot 3,14 \cdot 0,54) = 12,97 \text{ м}$$

Исходный параметр, безразмерного времени T равен:

$$T = q \cdot T / (m \cdot n \cdot x_p)$$

для расчета границы третьего пояса ЗСО ($T_3 = 10000$ суток) равен

$$T_3 = 0,54 \cdot 10000 / (50 \cdot 0,04 \cdot 12,97) = 208,1$$

Следовательно, согласно расчетам по формулам и используя интерполяцию, получаем, что при $T_3 = 208,1$

$$R = R_3 / x_p = 214;$$

$$r = r_3 / x_p = 1;$$

$$d = d_3 / x_p = 3,1$$

где:

R_3 - протяженность третьего пояса вверх по потоку;

r_3 - протяженность третьего пояса вниз по потоку;

d_3 - половина ширины третьего пояса.

Таким образом, переходя к размерным единицам R_3 , r_3 , d_3 , получаем:

– протяженность третьего пояса вверх по потоку $R_3 = 12,97 \cdot 214 = 2777 \text{ м}$;

– протяженность третьего пояса вниз по потоку $r_3 = 12,97 \cdot 1 = 13 \text{ м}$;

– половина ширины третьего пояса $d_3 = 12,97 \cdot 3,14 = 41 \text{ м}$.

Исходный параметр T для расчета границы второго пояса ЗСО ($T_2 = 400$ суток) равен:

$$T = q \cdot T / (m \cdot n \cdot x_p)$$

$$T_2 = 0,54 \cdot 400 / (50 \cdot 0,04 \cdot 12,97) = 8,32$$

Следовательно при $T_2 = 8,32$,

$$R = R_2 / x_p = 10,5;$$

$$r = r_2 / x_p = 1;$$

$$d = d_3 / x_p = 2,7$$

где:

R_2 - протяженность второго пояса вверх по потоку;

r_2 - протяженность второго пояса вниз по потоку;

d_2 — половина ширины второго пояса.

Таким образом, переходя к размерным единицам R_2 , r_2 , d_2 , получаем:

– протяженность второго пояса вверх по потоку равна $R_2 = 12,97 \cdot 10,5 = 136 \text{ м}$;

– протяженность второго пояса вниз по потоку равна $r_2 = 12,97 \cdot 1 = 13 \text{ м}$;

– половина ширины второго пояса $d_2 = 12,97 \cdot 2,7 = 35 \text{ м}$.

Третий пояс ЗСО, ограниченный водораздельной линией, имеет площадь около 30796 м^2 и северо-восточное простирание.

Граница второго пояса ЗСО охватывает площадь около 9890 м^2 .

Потенциальных источников загрязнения подземных вод в пределах 2 и 3 поясов ЗСО на момент обследования не обнаружено.

Согласно СанПиН в II и III поясах ЗСО запрещены:

- заправки или сбросы отработанных вод в подземные горизонты, подземное складирование твердых отходов и разработка недр;
- размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод;
- размещение таких объектов допускается только при достаточной природной защищенности подземных вод, реализация специальных мероприятий по защите водоносных горизонтов от загрязнения и по согласованию с органами Роспотребнадзора;
- не допускается размещение кладбищ, скотомогильников, полей фильтрации, накопителей обуславливающих микробное загрязнение подземных вод, применение удобрений и ядохимикатов.

Таблица 4 — План мероприятий по II и III поясам ЗСО

№	Состав мероприятий	Сроки выполнения
1	Не допускать возможность загрязнения туром-маастрихского водоносного горизонта в процессе хозяйственной деятельности и эксплуатации скважины	Постоянно
2	Осуществлять производственный контроль за содержанием следующих компонентов:	
2.1	Микробиологические показатели, запах, привкус, цветность, мутность, pH, жесткость, окисляемость, Ca, Mg, SO ₄ , Cl, NO ₃ , NO ₂ , Fe, сухой остаток.	1 раз в квартал
2.2	Pb, Sr, Zn, Cu, Ni, Hg, As, альфа, бета активность, радон, нефтепродукты.	1 раз в год
2.3	Mn, Mo, Cd, Al, Cr, Be, Se, ГХЦГ, ДДТ, СПАВ, цианиды, гексахлорбензол, гептахлор	1 раз в 5 лет

4 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ. РАСЧЕТЫ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА. РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ

4.1 Расчеты затрат времени проектных работ

Рассматриваемые работы относятся к лабораторным, научно-прикладным, для которых общероссийские нормативные документы практически отсутствуют, поэтому нормы времени и затраты труда определялись прямым расчетом исходя из опыта ранее выполненных аналогичных работ, остальные данные взяты из сборника временных сметных норм на геологоразведочные работы.

Для каждого вида запроектированных работ приводятся данные по обоснованию содержания затрат времени, труда, транспорта. Затем намечается штаб партии, отряда, виды транспорта и оборудования.

По каждому виду проектируемых работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей».

Расчет необходимого количества производственного персонала проводится следующим образом.

1. По нормативам соответствующего выпуска ССН определяется количество бригадо-смен или станко-смен, необходимых для выполнения запланированного объема работ. Для этого объемы работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

2. По тому же Справочнику определяется число человек-смен ИТР по должностям и по профессиям на одну бригадо-смену или на станко-смену.

3. Нормы затрат труда по каждой должности или профессии, умножаются на число станко-смен. Полученное произведение показывает количество человеко-смен, необходимое по нормам для выполнения запроектированного объема работ.

4. Согласно календарному плану выполнения работ определяется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количества человеко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях дает нам количество производственного персонала.

4.1.1 Сводная таблица объемов проектных работ

Таблица 5 – Сводная таблица объемов проектных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2
4	Топогеодезические работы	отр/мес	0,5
5	Буровые работы	бр/мес	0,99

6	Осуществление опытных откачек	бр/мес	1,2
7	Лабораторные работы	бр/мес	0,8
8	Камеральные работы	отр/мес	0,5
9	Написание и защита отчета	отр/мес	0,7

4.1.2 Расчет затрат времени на составление проектно-сметной документации

Затраты времени составляют 0,7 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

4.1.3 Состав отряда для составления проектно-сметной документации

Таблица 6 — Состав отряда на составление проектно-сметной документации (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	30000	6000
2	Инженер гидрогеолог	0,7	27000	18900
3	Инженер геолог	0,4	27000	10800
4	Инженер по бурению	0,1	22000	2200
5	Техник	1,4	19000	26600
6	Экономист	0,3	20000	6000

Итого	70500
-------	-------

4.1.4 Расчет затрат времени на проведение рекогносцировочных работ

Затраты времени составляют 0,2 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

4.1.5 Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ

Таблица 7 – Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	30000	6000
2	Инженер гидрогеолог	0,2	27000	5400
3	Инженер геолог	0,2	27000	5400
4	Водитель	0,2	16000	3200
5	Геодезист	0,2	20000	4000
Итого				24000

4.1.6 Расчет затрат времени на изучение фондовых материалов

Затраты времени составляют 0,2 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

4.1.7 Состав отряда для изучения фондовых материалов

Таблица 8 – Состав отряда для изучения фондовых материалов (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,2	30000	6000
2	Инженер гидрогеолог	0,2	27000	5400
3	Инженер геолог	0,2	27000	5400
Итого				16800

4.1.8 Расчет затрат времени на проведение топогеодезических работ

Таблица 9 – Расчет затрат времени на проведение топогеодезических работ (по опыту работ в предыдущие годы), (СН V табл. 25)

№ п/п	Наименование видов работ	Норма времени в бр.см. на ед.работ	Объем, шт	Общие затраты, бр/см
1	Перенос на местность с плана запроектированных скважин	0,1	3	0,3
2	Уточнение высотных отметок запроектированных скважин	0,05	3	0,2
Итого затрат				0,5

4.1.9 Расчет затрат времени на бурение скважин

Исходные данные:

Буровая установка – УРБ-2А2

Количество скважин – 3 шт

Глубина скважин – 90м., 100м., 100м.

Начальный диаметр бурения – 295 мм

Конечный диаметр бурения – 151 мм

Бурение скважин производится без отбора керна

Таблица 10 – Расчет затрат времени на бурение скважин (СН V табл. 10)

Категория пород	Объем бурения, п.м	Норма времени на бурение 1 м ст/см	Затраты времени на весь объем, ст/см
II	6	0,03	0,18
III	284	0,05	14,2
Всего	290		14,38
Итого в бригадо-месяцах			0.57

4.1.10 Расчет затрат времени на работы сопутствующие бурению

Таблица 11 – Расчет затрат времени на работы сопутствующие бурению
(ССН V табл. 67, табл. 72)

№ п/п	Перечень работ	Единицы измерения	Объем	Норма времени на ед. раб., бр/см	Общие затраты времени, бр/см
1	Монтаж, демонтаж, перевозка бур. уст. УРБ-2А2		3	0,2	0,6
2	Перегон бур. уст. УРБ-2А2 с базы до участка и обратно (40 км/ч, 440 км)				$440 / 40 = 11 / 7 = 1,57$
3	Спуск обсадных колонн	100 п.м.	2,3	1,37	3,17
4	Спуск водоподъемных труб и насоса	100 п.м.	1,32	1,37	1,81
5	Спуск фильтровой колонны	100 п.м.	1,95	1,37	2,67
6	Гамма-каротаж	100 п.м.	2,9	0,02	0,06
7	Термометрия	100 п.м.	2,9	0,02	0,06
8	Электрокаротаж	100 п.м.	5,8	0,02	0,12
9	Цементация колонны		3	0,28	0,84
Итого					10,9
Итого в бригадо-месяцах					0,43

Всего затрат времени на бурение:

$$14,38 \text{ бр/см} + 10,9 \text{ бр/см} = 25,28 \text{ ст/см, или } 0,99 \text{ бр/мес}$$

4.1.11 Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы

Таблица 12 – Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной (ССН 5 табл. 15)

№ п/п	Наименование профессий	Задолженности	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
-------	------------------------	---------------	--------------------	------------------

	и должностей			
1.	Инженер гидрогеолог	0,7	27000	18900
2.	Начальник участка буровых работ	2,21	30000	66300
3.	Бурильщик	2,21	25000	55250
4.	Помощник бурильщика	2,21	22500	49725
5.	Техники	1,0	19000	19000
6.	Водитель	2,4	16000	38400
Итого:			247575руб.	

4.1.12 Расчет времени на опытные откачки

Время на опытные откачки требуется по 3 суток на каждую скважину

$24 \times 3 = 72$ часа на 1 скважину

$72 \text{ часа} \times 3 = 216 \text{ часа} / 7 = 30,86 \text{ ст. см.} / 25,4 = 1,22 \text{ ст/мес}$

4.1.13 Расчет затрат времени на проведение работ сопутствующих опытным откачкам

Таблица 13 – Расчет затрат времени на проведение работ сопутствующих опытным откачкам (по опыту работ в предыдущие годы), (ССН IV табл. 3)

№ п/п	Перечень работ	Единицы измерения	Объем	Норма времени на ед. раб., бр/см	Общие затраты времени, бр/см
1	Отбор проб воды	Шт	9	0,02	0,18
Итого					0,18
Итого в бригадо-месяцах					0,01

4.1.14 Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ

Таблица 14 – Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ (ССН VII табл. 1.1)

№ п/п	Вид исследования, наименование элементов	Единицы измерения	Кол-во проб	Норма времени, бр/час	Затраты времени в бр/час
1	Запах при 20 град. С	Проба	3	0,04	0,12
2	Запах при 60 град. С	Проба	3	0,04	0,12
3	Привкус при 20 град. С	Проба	3	0,03	0,09
4	Цветность	Проба	3	0,06	0,18
5	Мутность	Проба	3	0,07	0,21
6	Хлориды (Cl)	Проба	3	0,48	1,44
7	Сульфаты (SO ₄)	Проба	3	0,62	1,86
8	Нитраты	Проба	3	0,23	0,69
9	Цианиды	Проба	3	0,28	0,84
10	Бор (В)	Проба	3	0,48	1,44
11	Мышьяк (As)	Проба	3	0,46	1,38
12	Железо (Fe)	Проба	3	0,08	0,24
13	Марганец (Mn)	Проба	3	0,33	0,99
14	Медь (Cu)	Проба	3	0,28	0,84
15	Молибден (Mo)	Проба	3	0,36	1,08
16	Свинец (Pb)	Проба	3	0,72	2,16
17	Кадмий (Cd)	Проба	3	0,37	1,11
18	Цинк (Zn)	Проба	3	0,20	0,60
19	Алюминий (Al)	Проба	3	0,13	0,39
20	Ртуть (Hg)	Проба	3	0,30	0,90
21	Нефтепродукты	Проба	3	0,26	0,78
22	Йод (I)	Проба	3	0,10	0,30
23	Общее микробное число	Проба	3	0,23	0,69
24	Бактериологич. анализ	Проба	3	0,26	0,78
25	Радиометрич. анализ	Проба	3	0,33	0,99
Итого в бригадо-часах					20,22
Итого в бригадо-месяцах					0,11

4.1.15 Состав отряда для проведения лабораторных работ

Таблица 15 – Состав отряда для проведения лабораторных работ, фонд заработной платы.

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
-------	-------------------------------------	---------------	--------------------	------------------

1.	Зав. лабораторией	0,11	23000	2530
2.	Инженер-лаборант	0,11	19000	2090
3.	Техник лаборант	0,11	16000	1760
Итого:			6380руб.	

4.1.16 Расчет затрат времени на камеральные работы

Затраты времени на проведение камеральных работ составляет 0,5 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

4.1.17 Состав отряда для проведения камеральных работ

Таблица 16 – Состав отряда для проведения камеральных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	0,25	30000	7500
2	Инженер геолог	0,2	27000	5400
3	Техник	0,5	19000	9500
4	Инженер гидрогеолог	0,4	27000	10800
5	Экономист	0,2	20000	4000
Итого				37200

4.1.18 Расчет затрат времени на написание и защиту отчета

Затраты времени на написание и защиту отчета составит 0,7 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

4.1.19 Состав отряда на оставление и защиту отчета

Таблица 17 – Состав отряда на оставление и защиту отчета (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
-------	--------------------------	---------------	--------------------	------------------

п	должностей			
1	Главный инженер проекта	0,5	30000	15000
2	Инженер геолог	0,6	27000	16200
3	Техник	0,6	19000	11400
4	Инженер гидрогеолог	0,7	27000	18900
5	Экономист	0,1	20000	2000
Итого				63500

4.1.20 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ (табл.12) составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование по времени работу оборудования, приспособлений и инструмента. Если работы запроектированы на несколько лет, то на зимний период следует оставлять выполнение тяжелых горных и буровых работ, а работы топомаркшейдерские, геолого-съёмочные, опробовательские выполняются в летний период.

Составление календарного графика выполнения работ производится следующим образом. В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам, кварталам, годам.

Таблица 18 – Календарный график выполнения работ

№	Наименование	Задолженность	Месяц года
---	--------------	---------------	------------

п/п	видов работ		Я н в а р ь	Ф е в а р л ь	М а р т	А п р е л ь	М а й	И ю н ь
1	Составление проектно-сметной документации	0,7						
2	Рекогносцировочные работы	0,2						
3	Изучение фондовых материалов	0,2						
4	Топогеодезические работы	0,5						
5	Буровые работы	0,99						
6	Осуществление опытных откачек	1,22						
7	Лабораторные работы	0,11						
8	Камеральные работы	0,5						
9	Написание и защита отчета	0,7						

4.1.21 Штатное расписание на выполнение работ

Таблица 19 – Штатное расписание на выполнение работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ П/ П	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный инженер проекта	2,05	30000	61500
2	Инженер-гидрогеолог	2,2	27000	59400
3	Инженер-геолог	1,6	27000	43200
4	Техник	3,5	19000	66500
5	Экономист	0,6	20000	12000
6	Геодезист	0,2	20000	4000
7	Водитель	2,6	16000	41600
8	Буровой мастер	2,21	30000	66300
9	Бурильщик	2,21	25000	55250

10	Помощник бурильщика	2,21	22500	49725
11	Начальник лаборатории	0,11	23000	2530
12	Техник-лаборант	0,11	19000	2090
13	Техник-лаборант	0,11	16000	1760
Итого				465855

4.2 РАСЧЕТ СМЕТЫ НА ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

4.2.1 Сводная смета

Таблиц 20 – Сводная смета

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объе м работ	Стоймость ед.работ, руб	Общая стоймость, руб.
1	Составление проектно- сметной документации	отр/мес	0,7	185861	130103
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2	218255	43645
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2	147545	29509
4	Топогеодезические работы	отр/мес	0,5	7224	3612
5	Буровые работы	бр/см	25,28	18396	465051
6	Проведение опытных откачек	бр/см	30,86	18396	567700
7	Лабораторные работы	анализ	75	1000	75000
8	Камеральные работы	отр/мес	0,5	133652	66826
9	Написание и защита отчета	отр/мес	0,7	162159	113511
Итого				1494957	

Организация и ликвидация работ (2,5%) –37373р

Накладные расходы (30%) 448487–р

Плановые накопления (10%) – 149495 р

Резерв (3%) – 44848 р

Итого – 2175160 р

Материальные затраты (30%) – 652548 р

НДС (18%) – 274070 р

Общая стоимость – 2449230р

4.2.2 Расчет сметной стоимости проектно-сметных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени – 0,7 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты – 70500 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 5570 р

Итого – 76070 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 22973 р

Итого – 99043 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 9904 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 14856р

6.Услуги – 2500р

7.Транспорт 1маш.см. – 3800 р

Итого основных расходов – 130103 р

4.2.3 Расчет сметной стоимости рекогносцировочных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты - 24000 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 1896 р

Итого – 25896 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 7820 р

Итого – 33716 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 3372 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 5057 р

6.Услуги – 1500р

Итого основных расходов – 43645 р

4.2.4.Расчет сметной стоимости на изучение фондовых материалов

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 16800 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 1327 р

Итого – 18127 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 5080 р

Итого – 23207 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 2321 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 3481 р

6.Услуги – 500р

Итого основных расходов – 29509 р

4.2.5 Расчет сметной стоимости на топогеодезические работы

Таблица 21 – Расчет сметной стоимости на топогеодезические работы

(СНОР 9 табл. 3)

№ п/п	Наименование	Стоимость по СНОР, бр/см, руб.	Коэффи- циент	Стоимость с учетом коэффициента, руб.
Перенос на местность с плана запроектированных скважин (3скв – 0,3бр/см) (см. табл.5)				
1	Зарплата ИТР	704	1,4	986
2	Отчисления на социальное страхование	213	1,4	298
3	Материалы	92	1,15	106
4	Амортизация	138	1,1	152
Итого затрат				1542
Уточнение высотных отметок запроектированных скважин (3 скв – 0,2 бр/см) (см. табл.5)				

5	Зарплата ИТР	946	1,4	1324
6	Отчисления на социальное страхование	286	1,4	400
7	Материалы	123	1,15	142
8	Амортизация	185	1,1	204
	Итого			2070
Итого сметная стоимость топогеодезических работ				3612

4.2.6 Расчет сметной стоимости на буровые работы

Расчет сметной стоимости одной станко-смены буровой бригады на установке УРБ-2А2.

Объем работ – $14,38 \text{ ст/см} + 10,9 \text{ ст/см} = 25,28 \text{ ст/см}$

Исходные данные:

Глубина скважины: 100 м; 100м; 90м.

Начальный диаметр бурения – 295 мм

Конечный диаметр бурения – 151 мм

Средняя категория пород по буримости: III

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам:

1. Зарплата рабочих – 2900 руб

2. Зарплата ИТР – 1800 р

3. Дополнительная зарплата 7,9% -371р

Итого – 5071 р

4. Отчисления на соц. страхование 30,2% – 1531 р

Итого – 6602 р

5. Материальные затраты:

а) инструменты 10% от зарплаты – 660 р

б) материалы 15% от зарплаты – 990 р

в) ГСМ: расход бензина - 3000 р; масло моторное 650р

Итого материальных затрат – 5300 р

6. Услуги – 800 р

7. Транспорт – 1500р

8. Амортизация:

- Стоимость буровой установки – 7 550 000 р
- Срок службы установки 5 лет: 5лет*12мес*30дн=1800 дней
- $A = 7550000/1800 = 4194$ р

Итого основных расходов (стоимость 1 бр/см) – 18396 р

Всего сметная стоимость на буровые работы – $18396 \times 25,28 = 465051$ р

4.2.7 Расчет сметной стоимости на проведение опытных откачек

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 30,86 ст/см.

1. Общая сумма 1 ст. смены откачек – 18396 р
2. Всего стоимость опытных откачек – $18396 \times 30,86 = 567700$

4.2.8 Расчет сметной стоимости на лабораторные работы

Таблица 22 – Расчет сметной стоимости на лабораторные работы
(расчет стоимости 1 анализа ведется на основе фактических данных по проведенным работам 2016-2017г)

№ п/п	Наименование видов работ	Объем работ, (кол-во анализов)	Стоимость 1 анализа	Общая стоимость, руб.
1	Полный химический анализ воды	$3 \times 23 = 69$	1000	69000
2	Бактериологич. анализ воды	3	1000	3000
3	Радиометрич. анализ воды	3	1000	3000
Итого				75000

4.2.9 Расчет сметной стоимости на камеральные работы

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,5 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 37200 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 2939 р

Итого – 40139 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 12122 р

Итого – 52261 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 5226р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 7839 р

6.Услуги – 1500 р

Итого основных расходов – 66826 р

4.2.10 Расчет сметной стоимости на составление и защиту отчета

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,7 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 63500 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 5017р

Итого – 68517 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 20692 р

Итого – 89209 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 8921 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 13381 р

6.Услуги – 2000р

Итого основных расходов – 113511 р

5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Охрана труда

В области промышленной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды инженер по охране труда руководствуется следующими документами: Конституцией РФ, Трудовым Кодексом РФ, «Рекомендациями по планированию мероприятий по охране труда», а также другими нормативными актами и документами в области охраны труда и промышленной безопасности. Соблюдение всех норм и правил необходимы для создания безопасной рабочей среды своим сотрудникам, а также сведения к минимуму риска аварийных ситуаций и несчастных случаев.

Согласно Трудовому кодексу РФ (ФЗ №197 от 30.12.2001 г.) «Глава 34. Требования охраны труда», обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя. Работодатель в свою очередь обязан обеспечить:

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;
- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- ознакомление работников с требованиями охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;

5.2 Промышленная безопасность при проведении буровых работ

В соответствии с утвержденными нормативами, буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ на ней.

Весь персонал, работающий на буровых установках, обязан работать в защитных касках. Сотрудники без защитных касок к работе на буровой установке не допускаются. В холодное время года каски должны быть снабжены утепленными подшлемниками.

Запрещается разбирать вышки, не пригодные для дальнейшей эксплуатации. Они должны быть свалены на подготовленную площадку. Перед этим люди должны быть удалены на расстояние не менее высоты вышки плюс 10 м.

Все буровое оборудование, должно осматриваться должностными лицами в следующие сроки:

- буровым мастером (не реже одного раза в декаду)
- бурильщиком (каждую смену).

Результаты осмотра буровым мастером должны записываться в "Журнал проверки состояния техники безопасности"

Результаты осмотра бурильщиком должны записываться в буровой журнал.

Кроме того, состояние вышки (мачты) должно проверяться в следующих случаях:

- а) до начала и после передвижения вышки (мачты);
- б) перед спуском колонны обсадных труб;
- в) после ветра силой 6 баллов и более для открытой местности и 8 баллов и более для лесной и таежной местности;
- г) до и после работ, связанных с ликвидацией аварий.

Все неисправности, обнаруженные при осмотре, должны устраняться до начала работ на буровой установке.

Расстояние от буровой установки до жилых и производственных помещений, охранных зон железных и шоссейных дорог, нефте- и газопроводов должно быть не менее высоты вышки +10 метров. Так же расстояние должно удовлетворять требованиям пожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спланирована и очищена до начала монтажа буровых установок. В планировке должен быть предусмотрен удобный подъезд, а также канавы для отвода дождевых вод.

Запрещается строительно-монтажные работы на высоте при ветре силой 5 баллов и более, во время грозы, ливня и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 100 м.

Использование неисправных деталей и узлов крепления при монтаже буровых установок, вышек и мачт категорически запрещается.

Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию.

Во время работы буровых станков запрещается:

- а) производить замер вращающейся ведущей трубы;
- б) подниматься на рабочую площадку;
- в) пользоваться патронами шпинделя с выступающими головками зажимных болтов;
- г) переключать скорости лебедки и вращателя, а также переключать вращение с лебедки на вращатель и обратно до их полной остановки;
- д) заклинивать рукоятки управления машин и механизмов.

Во время спуско-подъемных операций запрещается:

- а) работать на лебедке с неисправными тормозами;
- б) охлаждать трущиеся поверхности тормозных шкивов глинистым раствором, водой, и т.п.;
- в) стоять в непосредственной близости от спускаемых (поднимаемых) труб и элеватора;
- г) проверять или чистить резьбовые соединения голыми руками;
- д) на всех уступах и переходах в скважине производить быстрый спуск;
- е) спускать трубы с недовернутыми резьбовыми соединениями;
- ж) применять элеваторы, крюки, вертлюжные серьги с неисправными запорными приспособлениями или без них.

5.3 Промышленная безопасность при геофизических работах

Подготовка к геофизическим работам должна обеспечить беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов на то время, которое понадобится для проведения всего комплекса геофизических исследований. Лишь в специально подготовленных скважинах разрешается производить геофизические исследования.

Проводить геофизические исследования запрещается:

- в газифицируемых и поглощающих скважинах;
- при выполнении на буровой установке работ, не связанных с геофизическими исследованиями.

Перед проведением геофизических работ от каротажной станции (лаборатории, подъемника) до места его присоединения к контуру заземления буровой необходимо измерить величину сопротивления заземляющего провода. Общая величина сопротивления заземляющего провода и контура заземления буровой не должна превышать 10 Ом.

Все инструменты, которые не имеют отношения к геофизическим работам не должны находиться у устья скважины.

Посторонние предметы, препятствующие движению кабеля между каротажной станцией и устьем скважины, должны быть убраны, пол буровой очищен от промывочной жидкости, грязи.

У скважины должна находиться Для подключения геофизического оборудования к силовой или осветительной сети у скважин должна иметься постоянно установленная штепсельная розетка с заземляющим контактом. Розетка должна устанавливаться в месте, удобном для подключения к ней геофизического оборудования.

Спуско-подъемные операции в скважинах разрешается производить через наземные и подвесные блок-балансы. Блок-баланс должен быть прочно укреплен над устьем скважины. Подвесной ролик, крепящийся на крюке талевого блока, необходимо укреплять растяжками.

Исправность механизмов подъемника, надежность крепления груза к кабелю и надежность блоков и зацепных крюков, используемых для подъема грузов и снарядов необходимо проверить перед спуском прибора в скважину.

Во время спуско-подъемных операций в скважине запрещается:

- производить поправку или установку меток, откусывать торчащие проволоки и заправлять их концы при движении кабеля;
- наклоняться над кабелем, переходить через него и под ним, а также брать руками за движущийся кабель.
- очищать кабель вручную от грязи.

5.4 Промышленная безопасность при гидрогеологических работах

Оборудование и механизмы для опытных откачек и нагнетаний должны устанавливаться на площадке в соответствии с техническими требованиями их эксплуатации.

Вода из скважины должна отводиться за пределы рабочей площадки и не допускать возможность размыва дорог, затопления жилых и производственных помещений. Трубопровод или шланг для отвода воды должен иметь уклон от скважины к месту сброса.

При гидрогеологических работах запрещается:

- находиться под трубой, отводящей воду из скважины;
- производить наблюдения в фонтанирующих скважинах до оборудования их устья.

При откачках погружным насосом запрещается:

- монтировать водоподъемную колонну насоса без применения

соответствующих приспособлений и хомутов для труб;

- производить спуск и подъем насоса при необесточенном кабеле;
- прокладывать кабель к электродвигателю насоса со стороны работающей бригады или лебедки.

Питающий кабель должен прикрепляться на водоподъемной колонне скобами, расположенными на расстоянии не более 1,5 м. Пусковые механизмы электропогружных насосов должны устанавливаться в будках или помещениях, закрывающихся на замок.

На вводе сети питания к насосным агрегатам должен быть установлен общий разъединитель, при помощи которого в случае необходимости может быть полностью снято напряжение с электрооборудования.

5.5 Охрана окружающей среды

Под охраной окружающей среды подразумевается система мер действий, направленных на обеспечение безопасных и благоприятных условий среды обитания и жизнедеятельности человека. Охрана окружающей среды предусматривает как сохранение, так и восстановление природных ресурсов. Ее целью является предупреждение прямого и косвенного отрицательного воздействия результатов деятельности человека на природу и здоровье людей.

Долгое время, ни каких мер по защите среды обитания человека практически не принималось, так как процессы ухудшения окружающей среды были обратимыми и затрагивали лишь ограниченные участки, отдельные районы и что немало важно не носили глобального характера.

В последние годы (25-30 лет) в различных районах Земли начали появляться необратимые изменения природной среды или возникать опасные явления. В связи с этим вопросы охраны окружающей среды переквалифицировались из региональных и внутригосударственных в общепланетарную проблему. Практически все государства приняли охрану

окружающей среды одним из наиболее важных аспектов борьбы человечества за выживание.

В решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды, необходимо учитывать то, что человек в течение всей своей жизни подвергается воздействию различных факторов, таких как:

- употребление лекарств;
- контакт с химическими веществами в быту и на производстве;
- попадание в организм химических добавок, содержащихся в пищевых продуктах;
- воздействие вредных веществ, поступающих в окружающую среду с промышленными отходами.

Все эти факторы безусловно оказывают отрицательное воздействие на состояние здоровья людей.

Среди биологических, физических, химических и радиоактивных загрязнителей окружающей среды одно из первых мест занимают химические соединения. Мировой объем производства химических соединений возрастает за каждые десять лет в два с половиной раза. Что не может оставаться незамеченным.

Самой эффективной мерой охраны окружающей среды от этих соединений являются:

- разработка и внедрение безотходных или малоотходных технологических процессов;
- обезвреживание отходов;
- переработка отходов для вторичного использования;
- изменение подхода к принципам размещения различных производств;
- замена наиболее вредных и стабильных веществ менее вредными и менее стабильными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе был исследован турон-маастрихский водоносный горизонт..

В ходе исследований, проведенных в дипломной работе, было предложено решение актуальной задачи обеспечения качественной питьевой водой с. Советское Алексеевского района.

В процессе работы, были выполнены поставленные цели и задачи:

- уточнено геологическое строение, гидрогеологические условия и гидрогеохимические особенности природных вод всех водоносных комплексов.
- обоснован необходимый объем водопотребления и осуществлен выбор водоносного горизонта;
- обоснована схема водозабора и необходимое количество эксплуатационных скважин.
- обоснована проектная глубина, конструкция, технология строительства комплекса и методика исследовательских работ эксплуатационных скважин.
- определены сроки строительства водозабора и сметная стоимость проектируемых работ.

Данная работа имеет большое практическое значение, так как в ней помимо разработки проекта водоснабжения был рассмотрен ряд теоретических вопросов, таких как гидрогеологическое строение Белгородского района и установлены критерии районирования территории по использованию горизонтов, а также разработаны критерии, обеспечивающие приоритет того или иного горизонта, как объекта питьевого водоснабжения.

Методика расчетов может быть использована для расчета параметров водозаборов в других сельских населенных пунктах Алексеевского района Белгородской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Официальные документы:

1. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».
2. Проект зон санитарной охраны источника хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Советское (Алексеевский район). ЗАО «Белнедра», Белгород, 2007.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
4. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».
5. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*).
6. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».
7. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 N 197 — ФЗ.
8. Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 13.07.2015.
9. Федеральный закон №7 от 10 января 2001 г. «Об охране окружающей среды».
10. Федеральный закон № 2395-1 от 21 февраля 1992г. «О недрах».

2. Монографии, коллективные работы, сборники научных трудов:

11. Атлас: Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области. – Белгород: БелГУ, 2005. — 180 с.
12. Ахтырцев Б.П., Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование. — Воронеж, 1984. — 265 с.
13. Абрамов С.К., Биндеман Н.Н., Семенов М.П. Водозаборы подземных вод.

Гидрогеологические изыскания и проектирование. — М.: изд-во Стройиздат, 1947.

14. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М.: изд-во «Стройиздат», 1974.

3. Справочная литература:

15. Максимов В.М. и др. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд., перераб. и доп. Т.1 — Л.: Недра, 1979 — 512с.
16. Максимов В.М. и др. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд., перераб. и доп. Т.2 — Л.: Недра, 1979 — 362с.
17. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН), вып. 1, 3, 5, 7.- М.: ВИЭМС. 1992.
18. Справочник по специальным работам. Проектирование и сооружение скважин для водоснабжения, 2-е издание, под общ.ред. Ганичева И.А. — М.: издательство литературы по строительству. 1970 — 199 с.